

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re PATENT APPLICATION of

Inventor(s): TAMURA, et al.

Appln. No.:	Not	Assigned
Series	↑	↑ Serial No.
Code		

Group Art Unit: Unknown

Filed: August 7, 2003

Examiner: Unknown

Title: PERFORMANCE DATA PROCESSING AND TONE  
SIGNAL SYNTHESIZING METHODS AND APPARATUS

Atty. Dkt.	P 0305382	H7970US
	M#	Client Ref

Date: August 7, 2003

**SUBMISSION OF PRIORITY  
DOCUMENT IN ACCORDANCE  
WITH THE REQUIREMENTS OF RULE 55**

Hon. Commissioner for Patents  
PO Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

Please accept the enclosed certified copy(ies) of the respective foreign application(s) listed below for which benefit under 35 U.S.C. 119/365 has been previously claimed in the subject application and if not is hereby claimed.

<u>Application No.</u>	<u>Country of Origin</u>	<u>Filed</u>
2002-231559	Japan	August 8, 2002
2002-231560	Japan	August 8, 2002

Respectfully submitted,

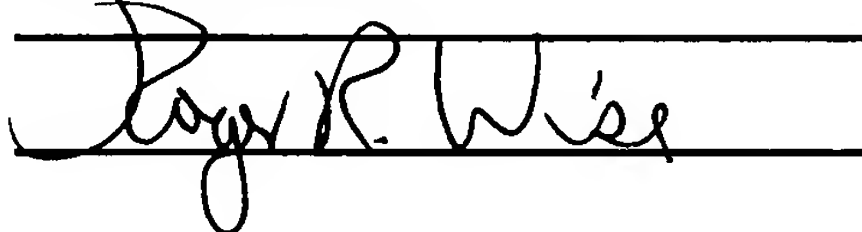
Pillsbury Winthrop LLP  
Intellectual Property Group

725 South Figueroa Street, Suite  
2800  
Los Angeles, CA 90017-5406  
Tel: (213) 488-7100

By Atty: Roger R. Wise

Reg. No. 31204

Sig:



Fax: (213) 629-1033  
Tel: (213) 488-7584

Atty/Sec: RRW/JES

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日  
Date of Application:

2002年 8月 8日

出 願 番 号  
Application Number:

特願2002-231559

[ST.10/C]:

[JP2002-231559]

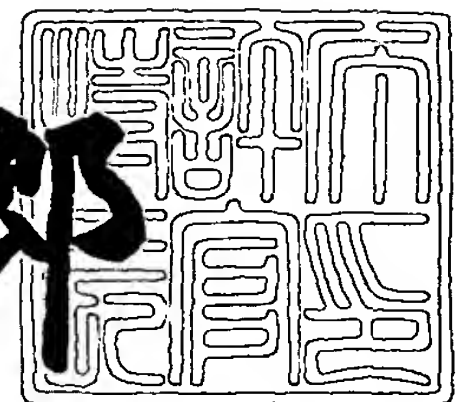
出 願 人  
Applicant(s):

ヤマハ株式会社

2003年 6月23日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3048420

【書類名】 特許願

【整理番号】 YC29653

【提出日】 平成14年 8月 8日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G10H 7/00

G10H 1/053

【発明者】

【住所又は居所】 静岡県浜松市中沢町 1 0 番 1 号 ヤマハ株式会社内

【氏名】 田邑 元一

【発明者】

【住所又は居所】 静岡県浜松市中沢町 1 0 番 1 号 ヤマハ株式会社内

【氏名】 梅山 康之

【特許出願人】

【識別番号】 000004075

【氏名又は名称】 ヤマハ株式会社

【代理人】

【識別番号】 100102635

【弁理士】

【氏名又は名称】 浅見 保男

【選任した代理人】

【識別番号】 100106459

【弁理士】

【氏名又は名称】 高橋 英生

【選任した代理人】

【識別番号】 100105500

【弁理士】

【氏名又は名称】 武山 吉孝

【選任した代理人】

【識別番号】 100103735

【弁理士】

【氏名又は名称】 鈴木 隆盛

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 037338

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9808721

【包括委任状番号】 0106838

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 演奏データ処理方法および楽音信号合成方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 一連の演奏データを入力し、該演奏データを構成する音符に対する所定の楽音特性の制御値を有した所定の音符制御用演奏データを検出する演奏データ種別検出ステップと、

前記音符に対する所定の楽音特性の制御値を前記所定の音符制御用演奏データが検出される毎にばらつかせるために、互いに異なる態様のばらつきを有する第 1 系統から第 N（N は 2 以上の整数）系統までの変動値を、前記所定の音符制御用演奏データが検出される毎に設定する変動値設定ステップと、

前記所定の音符制御用演奏データが検出される毎に、当該所定の音符制御用演奏データが有する前記音符に対する所定の楽音特性の制御値を、それぞれ、設定された前記第 1 系統から第 N 系統までの変動値に応じてばらつかせた値を、新たに前記音符に対する所定の楽音特性の制御値とし、当該所定の音符制御用演奏データと同一種類の第 1 系統から第 N 系統までの演奏データを生成して出力する演奏データ出力ステップ、

を有することを特徴とする演奏データ処理方法。

【請求項 2】 前記音符に対する所定の楽音特性は前記音符の発音を開始するノートオンタイミングである、

ことを特徴とする請求項 1 に記載の演奏データ処理方法。

【請求項 3】 前記音符に対する所定の楽音特性は前記音符のディレイビブラート開始タイミングである、

ことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の演奏データ処理方法。

【請求項 4】 入力される前記一連の演奏データ、および、出力される前記第 1 系統から第 N 系統までの演奏データは、タイミングデータを伴う演奏データである、

ことを特徴とする請求項 1 から 3 までのいずれか 1 項に記載の演奏データ処理方法。

【請求項 5】 前記第 1 系統から第 N 系統までの変動値は、前記第 1 系統か

ら第N系統までの奏者により同一の楽譜を同時に実演奏したときに分析された、前記音符に対する楽音特性のばらつきの特徴パターンに基づいて作成されたものである、

ことを特徴とする請求項1から4までのいずれか1項に記載の演奏データ処理方法。

【請求項6】 前記Nの値を指定する系統数指定ステップを有し、

前記変動値設定ステップは、前記音符に対する所定の楽音特性の制御値を前記所定の音符制御用演奏データが検出される毎にばらつかせるための変動値であって、互いに異なる態様のばらつきを有する複数系統の変動値を記憶する変動値記憶手段から、第1系統から第N系統までの変動値を予め選択することにより、前記第1から第N系統までの変動値を設定する、

ことを特徴とする請求項1から5までのいずれか1項に記載の演奏データ処理方法。

【請求項7】 前記所定の音符制御用演奏データは、処理対象とする複数種類の音符制御用演奏データの1つであり、

前記変動値記憶手段は、前記処理対象とする複数種類の音符制御用演奏データに対応した複数種類の所定の楽音特性に対する個別の変動値を系統毎に記憶しており、

前記変動値設定ステップは、前記変動値記憶手段から、前記所定の音符制御用演奏データが制御する所定の楽音特性に対する前記第1系統から第N系統までの変動値を選択して設定する、

ことを特徴とする請求項6に記載の演奏データ処理方法。

【請求項8】 前記変動値設定ステップは、設定された前記第1系統から第N系統までの変動値を、さらに各系統毎に調整して前記出力ステップが用いる前記第1系統から第N系統までの変動値とする、

ことを特徴とする請求項1から7までのいずれか1項に記載の演奏データ処理方法。

【請求項9】 前記変動値設定ステップは、前記音符に対する所定の楽音特性以外に、前記音符に対する他の所定の楽音特性の制御値を前記所定の音符制御

用演奏データが検出される毎にばらつかせるために、互いに異なる態様のばらつきを有する第 1 系統から第 N 系統までの前記他の変動値を、前記所定の音符制御用演奏データが検出される毎に設定し、

前記出力ステップは、前記所定の音符制御用演奏データが検出される毎に、前記第 1 系統から第 N 系統までの他の音符制御用演奏データであって、それぞれ、前記音符に対する他の所定の楽音特性の制御値を、設定された前記第 1 系統から第 N 系統までの他の変動値に応じてばらつかせた値とする演奏データを少なくとも生成して出力する、

ことを特徴とする請求項 1 に記載の演奏データ処理方法。

【請求項 1 0】 前記演奏データ種別検出ステップは、入力された前記演奏データが、音源設定値を有した所定の音源設定用演奏データであることを検出するものであり、

前記変動値設定ステップは、互いに異なる第 1 系統から第 N 系統までの変動値を、前記所定の音源設定用演奏データが検出されたときに設定し、

前記出力ステップは、前記所定の音源設定用演奏データが検出されたときに、当該所定の音源設定用演奏データが有する前記音源設定値を、それぞれ、設定された前記第 1 系統から第 N 系統までの変動値に応じて異ならせた値を、新たに前記音源設定値とし、当該所定の音源設定用演奏データと同一種類の第 1 系統から第 N 系統までの演奏データを生成して出力するものであり、

前記出力ステップが出力する前記第 1 系統から第 N 系統までの演奏データを、それぞれ、第 1 の波形合成エレメントから第 N の波形合成エレメントに対する演奏データとするものである、

ことを特徴とする請求項 1 から 9 までのいずれか 1 項に記載の演奏データ処理方法。

【請求項 1 1】 前記変動値設定ステップは、前記音源設定値を、前記所定の音源設定用演奏データが検出される毎にばらつかせるために、互いに異なる態様のばらつきを有する第 1 系統から第 N 系統までの変動値を、前記所定の音源設定用演奏データが検出される毎に設定する、

ことを特徴とする請求項 1 0 に記載の演奏データ処理方法。



【請求項 1 2】 一連の演奏データを入力し、該演奏データを構成する音符に対する所定の楽音特性の制御値を有した所定の音符制御用演奏データを検出する演奏データ種別検出ステップと、

前記音符に対する所定の楽音特性の制御値を前記所定の音符制御用演奏データが検出される毎にばらつかせるために、互いに異なる態様のばらつきを有する第 1 系統から第 N（N は 2 以上の整数）系統までの変動値を、前記所定の音符制御用演奏データが検出される毎に設定する変動値設定ステップと、

前記所定の音符制御用演奏データが検出される毎に、当該所定の音符制御用演奏データが有する前記音符に対する所定の楽音特性の制御値を、それぞれ、設定された前記第 1 系統から第 N 系統までの変動値に応じてばらつかせた値を、新たに前記音符に対する所定の楽音特性の制御値とし、当該所定の音符制御用演奏データと同一種類の第 1 系統から第 N 系統までの演奏データを生成して出力する演奏データ出力ステップ、

をコンピュータに実行させることを特徴とする演奏データ処理プログラム。

【請求項 1 3】 一連の演奏データを入力し、該演奏データを構成する音符に対する所定の楽音特性の制御値を有した所定の音符制御用演奏データを検出する演奏データ種別検出手段と、

前記音符に対する所定の楽音特性の制御値を前記所定の音符制御用演奏データが検出される毎にばらつかせるために、互いに異なる態様のばらつきを有する第 1 系統から第 N（N は 2 以上の整数）系統までの変動値を、前記所定の音符制御用演奏データが検出される毎に設定する変動値設定手段と、

前記所定の音符制御用演奏データが検出される毎に、当該所定の音符制御用演奏データが有する前記音符に対する所定の楽音特性の制御値を、それぞれ、設定された前記第 1 系統から第 N 系統までの変動値に応じてばらつかせた値を、新たに前記音符に対する所定の楽音特性の制御値とし、当該所定の音符制御用演奏データと同一種類の第 1 系統から第 N 系統までの演奏データを生成して出力する演奏データ出力手段、

を有することを特徴とする演奏データ処理装置。

【請求項 1 4】 一連の演奏データを入力し、該演奏データを構成する音符



に対する所定の楽音特性の制御値を有した所定の音符制御用演奏データを検出する演奏データ種別検出ステップと、

前記音符に対する所定の楽音特性の制御値を前記所定の音符制御用演奏データが検出される毎にばらつかせるために、互いに異なる態様のばらつきを有する第1系統から第N（Nは2以上の整数）系統までの変動値を、前記所定の音符制御用演奏データが検出される毎に設定する変動値設定ステップと、

前記所定の音符制御用演奏データが検出される毎に、当該所定の音符制御用演奏データが有する前記音符に対する所定の楽音特性の制御値を、それぞれ、設定された前記第1系統から第N系統までの変動値に応じてばらつかせた値に応じて、第1系統から第N系統までの楽音信号を合成し、合成された該第1系統から第N系統までの楽音信号を出力する楽音信号出力ステップ、

を有することを特徴とする楽音信号合成方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、電子楽器分野において、演奏データに合奏感を与える演奏データ処理方法、演奏データ処理プログラム、演奏データ処理装置、および、楽音信号合成方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

アコースティック楽器で合奏（セッション）をする場合、複数の奏者が同一楽器を用いて同一楽譜を演奏しても、各奏者の演奏音は全く同じにはならない。

各奏者の奏法や感情には、個性によるばらつきがある。また、各奏者が用いているアコースティック楽器の音響特性も微妙にばらついている。その結果、全体としての楽音信号に合奏感が付加されることになる。

電子楽器分野において、鍵盤演奏によるライブ演奏、あるいは、シーケンサに音符を打ち込んで行う楽曲制作の場合などにおいて、このような合奏感を出すために、従来、種々の方法が用いられていた。

【0003】

第1の方法は、「デチューン」である。ある1つの音色（ボイス）が指定されたとき、複数のエレメントの発音を同時に行うようにする。その際、各エレメントの発音間で、ピッチをわずかにずらせることによって、1つの音符に対する「ノート・オン・メッセージ」が入力されたときでも、複数の音が同時に発音されているような効果を与える。しかし、各エレメントの設定を一律に異ならせるだけで、デチューン量は、どの音の発音についても一定である。したがって、アコースティック楽器の合奏のような、ばらついた感じを出せないという問題がある。

#### 【0004】

第2の方法は、「セクション音」と呼ばれているボイスを使用する方法である。予め複数の楽器による合奏をサンプリングして波形メモリ音源の原波形とする。例えば、音色の「ストリング」セクションにおいて、セクション音「ストリングス」を選択すれば、合奏感のあるリアルな雰囲気サウンドが得られる。しかし、複数奏者の音であるにもかかわらず、分離不可能に合成されたセクション音に対して、一律に各種の音源制御を行うため、出力される音が単調で不自然になる傾向がある。また、セクション音のニーズには、ストリングス、ブラス、人声など、様々なものがあるが、ユーザが望んでも所望のセクション音が音源に用意されていないと実現できないという問題点がある。

#### 【0005】

第3の方法は、複数のソロボイス（単体楽器の音色）の演奏データを、必要な数だけ作成して使用するという方法である。第4の方法は、上述した第2，第3の方法によるボイスを混ぜ合わせて使用する方法である。

これら第3，第4の方法では、ボイスの混ぜ方によって、好みのサウンドを実現できる可能性が広がる。しかし、合奏感を得るには、各ボイス用にシーケンスデータを用意し、試行錯誤しながら調整をしなければならないので、設定が大変面倒である。しかも、音符を打ち込む場合にのみ可能であり、鍵盤演奏等のリアルタイム演奏には対応できないという問題点もある。

上述した問題点は、合奏感を得る上の問題点であったが、合奏を行う個々の演奏、あるいはソロ演奏に関しても、奏者の個性を反映した表情付けを効果的かつ

簡単に行うことが望まれていた。

【 0 0 0 6 】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は、上述した問題点を解決するためになされたもので、合奏感のある楽音信号を合成できるように、入力された演奏データを処理する演奏データ処理方法、演奏データ処理プログラム、演奏データ処理装置、および、楽音信号合成方法を提供することを目的とするものである。

特に、ノートオンタイミングにばらつきを与えるように演奏データを処理することにより、合奏感のある楽音信号を合成できるようにする。

【 0 0 0 7 】

【課題を解決するための手段】

本発明は、請求項 1 に記載の発明においては、演奏データ処理方法において、一連の演奏データを入力し、該演奏データを構成する音符に対する所定の楽音特性の制御値を有した所定の音符制御用演奏データを検出する演奏データ種別検出ステップと、前記音符に対する所定の楽音特性の制御値を前記所定の音符制御用演奏データが検出される毎にばらつかせるために、互いに異なる態様のばらつきを有する第 1 系統から第 N（N は 2 以上の整数）系統までの変動値を、前記所定の音符制御用演奏データが検出される毎に設定する変動値設定ステップと、前記所定の音符制御用演奏データが検出される毎に、当該所定の音符制御用演奏データが有する前記音符に対する所定の楽音特性の制御値を、それぞれ、設定された前記第 1 系統から第 N 系統までの変動値に応じてばらつかせた値を、新たに前記音符に対する所定の楽音特性の制御値とし、当該所定の音符制御用演奏データと同一種類の第 1 系統から第 N 系統までの演奏データを生成して出力する演奏データ出力ステップを有するものである。

したがって、演奏データを構成する音符に対する所定の楽音特性を所定の音符制御用演奏データが検出される毎にばらつかせるとともに、制御値が互いに異なる態様のばらつきを有した第 1 から第 N 系統の音符制御用演奏データを出力することができる。

音源装置は、演奏データを構成する音符に対する所定の楽音特性にこのような

ばらつきを与えて、系統毎に波形合成を行う結果、複数奏者が実演奏しているような合奏感のある楽音信号を合成できる。従来の「セクション音」のように、複数奏者の楽音信号が分離不可能にされたものに比べて、自然な楽音制御が行える。「セクション音」が用意されていなくても、ユーザが合奏感を与えたいと望む音色に対して合奏感を付与できる。ユーザが、複数奏者の演奏データを作成しなくてよいので、合奏効果の実現が容易であり、また、リアルタイム演奏にも対応可能である。

【 0 0 0 8 】

請求項 2 に記載の発明においては、請求項 1 に記載の演奏データ処理方法において、前記音符に対する所定の楽音特性は前記音符の発音を開始するノートオンタイミングである。

音符のノートオンタイミングのばらつきは、合奏感に対する寄与が大きい。

したがって、合奏感のある楽音信号を合成できる演奏データを出力することができる。

【 0 0 0 9 】

請求項 3 に記載の発明においては、請求項 1 または 2 に記載の演奏データ処理方法において、前記音符に対する所定の楽音特性は前記音符のディレイビブラート開始タイミングである。

個々の音符の楽音信号に与えるディレイビブラート開始タイミングのばらつきも、合奏感に対する寄与が大きい。

したがって、合奏感のある楽音信号を合成できる演奏データを出力することができる。

【 0 0 1 0 】

請求項 4 に記載の発明においては、請求項 1 から 3 までのいずれか 1 項に記載の演奏データ処理方法において、入力される前記一連の演奏データ、および、出力される前記第 1 系統から第 N 系統までの演奏データは、タイミングデータを伴う演奏データである。

曲データファイル形式の演奏データであるのでリアルタイム処理を行わなくてもよい。したがって、演奏データの処理が容易になる。

## 【 0 0 1 1 】

請求項 5 に記載の発明においては、請求項 1 から 4 までのいずれか 1 項に記載の演奏データ処理方法において、前記第 1 系統から第 N 系統までの変動値は、前記第 1 系統から第 N 系統までの奏者により同一の楽譜を同時に実演奏したときに分析された、前記音符に対する楽音特性のばらつきの特徴パターンに基づいて作成されたものである。

変動値が実測に基づいて作成されたものであるので、リアルな合奏感のある楽音信号を合成できる音符制御用演奏データを出力することができる。

## 【 0 0 1 2 】

請求項 6 に記載の発明においては、請求項 1 から 5 までのいずれか 1 項に記載の演奏データ処理方法において、前記 N の値を指定する系統数指定ステップを有し、前記変動値設定ステップは、前記音符に対する所定の楽音特性の制御値を前記所定の音符制御用演奏データが検出される毎にばらつかせるための変動値であって、互いに異なる態様のばらつきを有する複数系統の変動値を記憶する変動値記憶手段から、第 1 系統から第 N 系統までの変動値を予め選択することにより、前記第 1 から第 N 系統までの変動値を設定するものである。

したがって、系統数に応じた制御値を得ることができる。

特に、互いに異なる態様のばらつきを有する複数系統の前記変動値として、系統間に相関性を有した変動値を変動値記憶手段に記憶させれば、リアルな合奏感のある楽音信号を合成できる音符制御用演奏データを出力することができる。

## 【 0 0 1 3 】

請求項 7 に記載の発明においては、請求項 6 に記載の演奏データ処理方法において、前記所定の音符制御用演奏データは、処理対象とする複数種類の音符制御用演奏データの 1 つであり、前記変動値記憶手段は、前記処理対象とする複数種類の音符制御用演奏データに対応した複数種類の所定の楽音特性に対する個別の変動値を系統毎に記憶しており、前記変動値設定ステップは、前記変動値記憶手段から、前記所定の音符制御用演奏データが制御する所定の楽音特性に対する前記第 1 系統から第 N 系統までの変動値を選択して設定するものである。

したがって、複数種類の音符制御用演奏データを対象として演奏データの処理



をすることができる。

特に、変動値記憶手段に、複数種類の所定の楽音特性に対する個別の変動値として、複数種類の所定の楽音特性間に相関性を有したものを記憶させれば、リアルな合奏感のある楽音信号を合成できる音符制御用演奏データを出力することができる。

#### 【 0 0 1 4 】

請求項 8 に記載の発明においては、請求項 1 から 7 までのいずれか 1 項に記載の演奏データ処理方法において、前記変動値設定ステップは、設定された前記第 1 系統から第 N 系統までの変動値を、さらに各系統毎に調整して前記出力ステップが用いる前記第 1 系統から第 N 系統までの変動値とするものである。

したがって、変動値を系統毎に容易に調整することができる。調整は、例えば、オフセットや誇張係数を設定して行うことができる。

#### 【 0 0 1 5 】

請求項 9 に記載の発明においては、請求項 1 に記載の演奏データ処理方法において、前記変動値設定ステップは、前記音符に対する所定の楽音特性以外に、前記音符に対する他の所定の楽音特性の制御値を前記所定の音符制御用演奏データが検出される毎にばらつかせるために、互いに異なる態様のばらつきを有する第 1 系統から第 N 系統までの前記他の変動値を、前記所定の音符制御用演奏データが検出される毎に設定し、前記出力ステップは、前記所定の音符制御用演奏データが検出される毎に、前記第 1 系統から第 N 系統までの他の音符制御用演奏データであって、それぞれ、前記音符に対する他の所定の楽音特性の制御値を、設定された前記第 1 系統から第 N 系統までの他の変動値に応じてばらつかせた値とする演奏データを少なくとも生成して出力するものである。

したがって、所定の音符制御用演奏データが検出される毎に、この所定の楽音特性の制御値だけでなく、他の所定の楽音特性の制御値についても、同様にばらつかせるので、楽音特性に複雑なばらつきを与える演奏データを生成して出力することができる。

#### 【 0 0 1 6 】

請求項 1 0 に記載の発明においては、請求項 1 から 9 までのいずれか 1 項に記

載の演奏データ処理方法において、前記演奏データ種別検出ステップは、入力された前記演奏データが、音源設定値を有した所定の音源設定用演奏データであることを検出するものであり、前記変動値設定ステップは、互いに異なる第1系統から第N系統までの変動値を、前記所定の音源設定用演奏データが検出されたときに設定し、前記出力ステップは、前記所定の音源設定用演奏データが検出されたときに、当該所定の音源設定用演奏データが有する前記音源設定値を、それぞれ、設定された前記第1系統から第N系統までの変動値に応じて異ならせた値を、新たに前記音源設定値とし、当該所定の音源設定用演奏データと同一種類の第1系統から第N系統までの演奏データを生成して出力するものであり、前記出力ステップが出力する前記第1系統から第N系統までの演奏データを、それぞれ、第1の波形合成エレメントから第Nの波形合成エレメントに対する演奏データとするものである。

したがって、音源設定用演奏データが検出されたときに、音源設定値が互いに異なる第1から第N系統の音源設定用演奏データを出力することができる。

これら第1から第N系統の音源設定用演奏データが設定された音源装置では、各系統の音源設定値が互いに異なる結果、複数奏者が実演奏しているような合奏感のある楽音信号を合成できる。

#### 【 0 0 1 7 】

請求項11に記載の発明においては、請求項10に記載の演奏データ処理方法において、前記変動値設定ステップは、前記音源設定値を、前記所定の音源設定用演奏データが検出される毎にばらつかせるために、互いに異なる態様のばらつきを有する第1系統から第N系統までの変動値を、前記所定の音源設定用演奏データが検出される毎に設定するものである。

したがって、音源設定用演奏データが検出される毎にばらつきを有し、音源設定値が互いに異なる態様のばらつきを有する第1系統から第N系統までの音源設定用演奏データを出力することができる。

第1系統から第N系統までの音源装置では、各系統の音源設定値がこのようにばらつく結果、複数奏者が実演奏しているような合奏感のある楽音信号を合成できる。



## 【 0 0 1 8 】

請求項 1 2 に記載の発明においては、コンピュータに実行させる演奏データ処理プログラムにおいて、一連の演奏データを入力し、該演奏データを構成する音符に対する所定の楽音特性の制御値を有した所定の音符制御用演奏データを検出する演奏データ種別検出ステップと、前記音符に対する所定の楽音特性の制御値を前記所定の音符制御用演奏データが検出される毎にばらつかせるために、互いに異なる態様のばらつきを有する第 1 系統から第 N (N は 2 以上の整数) 系統までの変動値を、前記所定の音符制御用演奏データが検出される毎に設定する変動値設定ステップと、前記所定の音符制御用演奏データが検出される毎に、当該所定の音符制御用演奏データが有する前記音符に対する所定の楽音特性の制御値を、それぞれ、設定された前記第 1 系統から第 N 系統までの変動値に応じてばらつかせた値を、新たに前記音符に対する所定の楽音特性の制御値とし、当該所定の音符制御用演奏データと同一種類の第 1 系統から第 N 系統までの演奏データを生成して出力する演奏データ出力ステップを有するものである。

したがって、コンピュータに請求項 1 に記載の演奏データ処理方法を実行させることができる。

## 【 0 0 1 9 】

請求項 1 3 に記載の発明においては、演奏データ処理装置において、一連の演奏データを入力し、該演奏データを構成する音符に対する所定の楽音特性の制御値を有した所定の音符制御用演奏データを検出する演奏データ種別検出手段と、前記音符に対する所定の楽音特性の制御値を前記所定の音符制御用演奏データが検出される毎にばらつかせるために、互いに異なる態様のばらつきを有する第 1 系統から第 N (N は 2 以上の整数) 系統までの変動値を、前記所定の音符制御用演奏データが検出される毎に設定する変動値設定手段と、前記所定の音符制御用演奏データが検出される毎に、当該所定の音符制御用演奏データが有する前記音符に対する所定の楽音特性の制御値を、それぞれ、設定された前記第 1 系統から第 N 系統までの変動値に応じてばらつかせた値を、新たに前記音符に対する所定の楽音特性の制御値とし、当該所定の音符制御用演奏データと同一種類の第 1 系統から第 N 系統までの演奏データを生成して出力する演奏データ出力手段を有す

るものである。

したがって、請求項 1 に記載の演奏データ処理方法と同様の作用効果を奏する。

#### 【 0 0 2 0 】

請求項 1 4 に記載の発明においては、楽音信号合成方法において、一連の演奏データを入力し、該演奏データを構成する音符に対する所定の楽音特性の制御値を有した所定の音符制御用演奏データを検出する演奏データ種別検出ステップと、前記音符に対する所定の楽音特性の制御値を前記所定の音符制御用演奏データが検出される毎にばらつかせるために、互いに異なる態様のばらつきを有する第 1 系統から第 N（N は 2 以上の整数）系統までの変動値を、前記所定の音符制御用演奏データが検出される毎に設定する変動値設定ステップと、前記所定の音符制御用演奏データが検出される毎に、当該所定の音符制御用演奏データが有する前記音符に対する所定の楽音特性の制御値を、それぞれ、設定された前記第 1 系統から第 N 系統までの変動値に応じてばらつかせた値に応じて、第 1 系統から第 N 系統までの楽音信号を合成し、合成された該第 1 系統から第 N 系統までの楽音信号を出力する楽音信号出力ステップを有するものである。

したがって、個々の音符に対する所定の楽音特性を所定の音符制御用演奏データが検出される毎にばらつかせるとともに、制御値が互いに異なる態様のばらつきを有した第 1 から第 N 系統の楽音信号を合成できる。楽音特性にこのようなばらつきが与えられる結果、複数奏者が実演奏しているような合奏感のある楽音信号を合成できる。

#### 【 0 0 2 1 】

##### 【発明の実施の形態】

図 1 は、本発明の演奏データ処理方法の実施の一形態を示すブロック構成図である。

図中、1 は MIDI 出力装置、2 は演奏データ処理部、3 は音源装置である。MIDI 出力装置 1 は、例えば、リアルタイム演奏される MIDI 鍵盤、あるいは、曲データを再生するシーケンサ装置などである。

演奏データ処理部 2 は、MIDI 出力装置 1 から演奏データを入力し、複数の奏者

系統の演奏データを生成して音源装置 3 に出力する。音符制御用演奏データが検出されたときには、検出される毎に制御値がばらついており、各奏者の個性を反映してばらつきの態様が異なる複数奏者系統の音符制御用演奏データを生成して音源装置 3 に出力する。

#### 【 0 0 2 2 】

音源装置 3 は、奏者系統に対応して楽音信号を合成する複数の奏者エレメントを有している。図 1 では、ばらつきを生成する奏者系統の数と楽音信号を合成する奏者エレメントの数とは、一致しているが、必ずしも一致している必要はない。つまり、奏者エレメントの数が奏者系統数よりも多くなってもよい。

音源装置 3 は、入力された各奏者系統の演奏データに基づいて、奏者エレメント毎に楽音信号を合成して、自然な合奏感のある楽音信号を、例えば、モノラルあるいはステレオ形式でスピーカから出力させる。

なお、図 9 を参照して後述するように、MIDI 出力装置 1 に代えて、曲データ記憶部から演奏データが出力される場合がある。また、音源装置 3 に代えて、曲データ記憶部に演奏データを出力する場合もある。

MIDI 出力装置 1 は、演奏データとして、例えば、MIDI シーケンスデータを出力する。合奏効果を付加する対象は、通常、1 つの演奏パートを対象とするので、演奏データ処理部 2 は、1 パートに対応する 1 MIDI チャンネルの MIDI シーケンスに対する処理を行う。また、別の合奏効果が付加される場合は、別の演奏パートに対してなされる。説明の便宜上、合奏効果を付加する演奏パートは、ユーザによって予め選択されているものとし、以下の説明では、合奏効果を付加する演奏パートの演奏データの処理についてのみ説明する。もちろん、合奏効果を付加する演奏パートを演奏に応じてリアルタイムでマニュアル・自動を問わず、選択できるようにしてもよい。

#### 【 0 0 2 3 】

演奏データは音源装置を制御する音源制御パラメータを有し、この音源制御パラメータは、音符制御パラメータと音源設定パラメータに分類される。

音符制御用演奏データは、演奏データを構成する、楽譜上の個々の音符（個々の音）の楽音特性（音符制御パラメータ）の制御値を有する。音符制御用演奏デ

ータとしては、例えば、「ノート・オン・メッセージ」や「ノート・オフ・メッセージ」がある。

音源設定用演奏データは、音源の楽音特性（音源設定パラメータ）の設定値を有し、対応する個々の奏者エレメントに音源設定パラメータの設定値を設定する。音源設定パラメータは、各奏者エレメントで処理する全ての音符の楽音特性を一律に制御する。音源設定用演奏データとしては、例えば、「プログラム・チェンジ・メッセージ」などがある。

ただし、一般に音源制御パラメータと見なされるパラメータであっても、個々の音符の楽音特性を制御したい場合がある。このような場合の音源制御パラメータは、音符制御パラメータとして取り扱う。

#### 【 0 0 2 4 】

このような音符制御用演奏データ、音源設定用演奏データの全てに対して合奏効果を付与するための処理を行う必要はなく、予め決めた所定のものに対して合奏効果を付与するための処理を行えばよい。

例えば、「ノート・オフ・メッセージ」に対しては、その音符制御パラメータの設定値を制御しないと設定してもよい。予め決めた所定の演奏データ以外の演奏データは、入力されたものが、そのまま複数の奏者系統用にコピーされて音源装置に出力されればよい。

あるいは、予め決めた所定の演奏データ以外の演奏データは、奏者系統が指定されないで出力されることから、音源装置 3 側が、自動的に各奏者エレメント用に音符制御パラメータの制御値あるいは音源設定パラメータの音源設定値をコピーして楽音信号を合成してもよい。

#### 【 0 0 2 5 】

演奏データ処理部 2 において、4 は演奏データ検出部、5 は変動値設定部、6 は演奏データ出力部である。

ユーザは、予め、演奏データ処理部 2 の変動値設定部 5 に対して合奏効果設定操作を行う。まず、奏者系統数 N を設定し、奏者系統 1 ~ N 毎に合奏効果の設定操作を行う。

制御される音符制御パラメータおよび音源設定パラメータの変動値が、各奏者

系統1～N毎に備えられている。音符制御パラメータの各系統は、複数個の変動値からなる変動値列を有し、順次選択されて利用される。音源設定パラメータの各系統は、典型的には、1個の変動値を有する。

各奏者系統1～Nの変動値は、実演奏の合奏のような、系統間に相関性を有したものとすれば好適である。

#### 【 0 0 2 6 】

まず、音符制御パラメータについて説明する。奏者1は、ある音符制御パラメータaの変動値として $a_{11}$ ,  $a_{12}$ ,  $a_{13}$ ,  $a_{14}$ を有し、また、ある音符制御パラメータbの変動値として $b_{11}$ ,  $b_{12}$ ,  $b_{13}$ ,  $b_{14}$ を有している。奏者2については、ある音符制御パラメータaの変動値として $a_{21}$ ,  $a_{22}$ ,  $a_{23}$ ,  $a_{24}$ を有し、ある音符制御パラメータbの変動値として $b_{21}$ ,  $b_{22}$ ,  $b_{23}$ ,  $b_{24}$ を有している。他の奏者に対しても同様であり、また他に音符制御パラメータがある場合も同様である。

個々の音符制御パラメータの変動値は、互いにばらついた値を用いる。音符制御パラメータaの奏者1の変動値について例示すれば、 $a_{11}$ ,  $a_{12}$ ,  $a_{13}$ ,  $a_{14}$ は、互いにばらついた値である。但し、全くランダムというわけではなく、フレーズ内の音符位置、フレーズ種別、奏者の個性などの影響を受けたものであるもので、相互に相関性を有したばらつきである。

#### 【 0 0 2 7 】

MIDI出力装置1から入力された演奏データは、演奏データ検出部4において、演奏データの種別が検出され、変動値設定部5に出力される。後述するように、フレーズ種別も検出して変動値設定部5に出力する場合もある。

また、音符制御用演奏データ（例えば、「ノート・オン・メッセージ」）の検出タイミングおよびフレーズ検出タイミング（フレーズの切れ目）も検出されて、変動値設定部5に出力される。また、検出された所定の演奏データの演奏データ種別および、この所定の演奏データが有している音符制御パラメータの制御値は、演奏データ出力部6に出力される。

#### 【 0 0 2 8 】

音符の時間間隔、言い換えれば休符の時間間隔、より具体的には、前の音符のノートオフタイミングから次の音符のノートオンタイミングまでの時間間隔が、



所定の閾値以上あるか否かを判定することによって、音符列の切れ目のタイミングを検出し、これをフレーズの切れ目と判断する。上述した所定の閾値は、ユーザによって調整可能である。曲の演奏テンポによっては特に変更しなくてもよいが、個々の曲によっては、閾値を変更することが望ましい場合がある。

フレーズは、楽曲の曲想が変化する切れ目であるので、楽曲の内容を分析することによってフレーズの切れ目を検出するようにしてもよい。あるいは、入力された演奏データに、予めフレーズの切れ目を示す情報が含まれていれば、これを用いてもよい。

#### 【 0 0 2 9 】

入力された演奏データが、ある所定の音符制御用演奏データであることが検出されたときには、変動値設定部 5 において、各奏者系統 1 ~ N の音符制御パラメータ  $a$ ,  $b$ , ... の変動値の中から、この所定の音符制御用演奏データが制御する所定の楽音特性に対応する音符制御パラメータ、例えば、音符制御パラメータ  $a$  の変動値が選択されて、これが設定される。

第 1 の奏者について例示すると、同じ種類の所定の音符制御用演奏データ（例えば、「ノート・オン・メッセージ」）が検出される毎に（すなわち、音符が検出される毎に）、音符制御パラメータ  $a$ （例えば、ノートオンタイミング）の変動値  $a_{11}$ ,  $a_{12}$ ,  $a_{13}$ ,  $a_{14}$  が順次選択される。各変動値は互いにばらついており、また、音符制御パラメータ  $a$  の変動値は、各奏者系統 1 ~ N 毎にばらつきの態様が異なっている。

#### 【 0 0 3 0 】

演奏データ検出部 4 で上述した所定の音符制御用演奏データ（例えば、「ノート・オン・メッセージ」）が検出されたとき、演奏データ出力部 6 は、この所定の音符制御用演奏データの演奏データ種別および音符制御パラメータ  $a$ （例えば、ノートオンタイミング）の制御値を入力し、この制御値を基準に、奏者系統 1 ~ N の音符制御パラメータ  $a$  の変動値  $a_{11}$ ,  $a_{21}$ ,  $a_{31}$ , ...,  $a_{N1}$  だけばらついた制御値を、奏者系統 1 ~ N に設定する。

例えば、入力された音符制御用演奏データが有する制御値に、変動値  $a_{11}$ ,  $a_{21}$ ,  $a_{31}$ , ...,  $a_{N1}$  をそれぞれ加算したり、あるいは、それぞれ乗算したりし

て、奏者系統1～N毎に新たに所定の音符制御パラメータの制御値とする。

加算するか乗算するかは、制御対象の音符制御パラメータによって適切な方を用いる。加算あるいは乗算以外の演算を行ってもよい。

演奏データ出力部6においては、これらの制御値を用いて、入力された所定の音符制御用演奏データと同一種類であって、奏者系統1～Nの音符制御用演奏データを生成して出力する。

#### 【 0 0 3 1 】

したがって、演奏データ出力部6は、入力された所定の音符制御用演奏データに対し、この演奏データが検出される毎にばらついており、かつ、奏者毎にばらつきの態様が異なった、所定の音符制御パラメータの制御値を有する奏者系統1～Nの音符制御用演奏データを、音源装置3内の奏者系統1～Nに対応した奏者エレメントに出力する。

なお、変動値設定部5は、入力されたある所定の音符制御用演奏データが、複数の音符制御パラメータを制御する種類のものである場合（例えば、「ノート・オン・メッセージ」は、ノートオンタイミング、ノート番号、および、ベロシティ（オンベロシティ）という3つの音符制御パラメータを有している）、複数の音符制御パラメータのいずれをばらつかせるか（複数でもよい）を予め決めておけばよい。

変動値設定部5においては、各音符制御パラメータ  $a$ 、 $b$ 、…の変動値を、対応する所定の音符制御用演奏データが検出される毎にばらつかせるとともに、フレーズが検出される毎に、異なる変動値列（テイク）に切り替えるようにすることにより、一層、合奏感を深めることができる。

例えば、第1の奏者の音符制御パラメータ  $a$  の変動値を、フレーズが検出されたときに、異なる変動値の列  $a'_{11}$ 、 $a'_{12}$ 、 $a'_{13}$ 、 $a'_{14}$  に切り替える。

#### 【 0 0 3 2 】

また、フレーズの音楽上の特徴を演奏データ検出部4において分析し、フレーズ種別を変動値設定部5に出力してもよい。変動値設定部5は、フレーズ種別に応じた変動値列（テイク）を選択して、これを設定するなどして、音符制御パラメータのばらつきの態様を異ならせることにより、適切なばらつきを動的に与え



る。

具体的には、フレーズ内の音の音価の並びのパターン、すなわち、メロディパターン（音高パターン）、ノートオンタイミングの変化パターン、あるいは、強拍弱拍のリズムパターン等を分析し、例えば、音高パターンが山形なら、その山頂の部分の変動値は小さくしたり、音価パターンの裏拍にあたる拍位置の変動値は大きくしたりする。

なお、フレーズ種別の判定は、そのフレーズが始まってからでないと判定できないので、音源装置 3 がリアルタイム演奏をする場合は、フレーズ種類の判定が事前にできない。所定時間遅れた後に音源装置 3 が演奏データを出力する演奏形態では、フレーズ種類の判定が間に合うように遅れ時間を決めればよい。

#### 【 0 0 3 3 】

また、演奏テンポ情報も、変動値設定部 5 への制御入力としている。これは、図 7 等を参照して後述するように、所定の楽音特性がタイミングに関する音符制御パラメータである時に、演奏のテンポによってばらつきの程度を調整する必要があるためである。

演奏テンポ情報は、入力される MIDI シーケンスの演奏テンポである。テンポ情報は、MIDI 出力装置 1 が出力する演奏データに含ませておいたり、ユーザが予め演奏データ処理部 2 に入力しておいたりする。あるいは、MIDI 出力装置 1 が出力する演奏データの MIDI シーケンスから、演奏テンポを推定してもよい。

#### 【 0 0 3 4 】

次に、入力された演奏データが、各奏者エレメントで処理する全ての音符の楽音特性を一律に制御する、音源設定用演奏データである場合について説明する。

演奏データ処理部 2 は音符制御用演奏データとは異なる処理を行う。

演奏データ検出部 4 が、変動値設定部 5 に所定の音源設定用演奏データの演奏データ種別を出力するとともに、所定の音源設定用演奏データの演奏データ種別およびその音源設定パラメータの制御値を演奏データ出力部 6 に出力する。

変動値設定部 5 においては、奏者系統 1～N 毎に、この所定の音源設定用演奏データに対応する音源設定パラメータの変動値を選択して、演奏データ出力部 6 に出力する。

## 【 0 0 3 5 】

演奏データ出力部 6 においては、入力された所定の音源設定用演奏データと同一種類である奏者系統 1～N の音源設定用演奏データを生成する。その際、所定の音源設定用演奏データが検出されたときに、この所定の音源設定用演奏データが有していた音源設定パラメータの制御値を、それぞれ、変動値設定部 5 において選択された奏者系統 1～N の変動値に応じてばらつかせた値を、新たに音源設定パラメータの設定値とする。

したがって、演奏データ出力部 6 は、入力された所定の音源設定用演奏データに対して、奏者系統 1～N 毎に異なった音源設定値を有する奏者数分の音源設定用演奏データを、音源装置 3 内の奏者系統 1～N に対応した奏者エレメント 1～N に出力する。

## 【 0 0 3 6 】

なお、入力された音源制御用演奏データが有する設定値に、変動値を加算したり乗算したりしたものを、奏者系統 1～N 毎に新たに所定の音源制御パラメータの制御値とするに際して、加算するか乗算するかは、設定対象の音源制御パラメータによって適切な方を用いればよい。加算あるいは乗算以外の演算を行ってもよい。

入力された、ある所定の音源設定用演奏データが、複数の音源設定パラメータを同時に設定するものである場合は、その複数の音源設定パラメータのいずれをばらつかせるのか（複数でもよい）を予め決めておけばよい。

## 【 0 0 3 7 】

音源設定パラメータは、時間的に変動させる必要性が少ないので、所定の音源設定用演奏データが入力される毎に変動値をばらつかせたり、演奏テンポ情報によって変動値を制御したりしなくてもよい。しかし、音源設定用パラメータの変動値も、フレーズが検出される毎に、あるいは、フレーズの種類に応じて、異なる変動値列（テイク）に切り替えるようにして、適切なばらつきを動的に与えてもよい。

音源設定用演奏データが、一度音源装置 3 に出力されると、音源装置 3 では、音源設定値がそのまま維持されている。

したがって、演奏データ出力部 6 は、最後に検出された音源設定用演奏データが有していた音源設定値を保持しておく。フレーズが検出されたときに、保持されていた音源設定値に、切り替えた変動値を加算するなどしてばらつかせた音源設定値を新たな音源設定値として、所定の音源設定用演奏データを生成して出力する。

## 【 0 0 3 8 】

演奏データ処理部 2 から音源装置 3 への転送インターフェースは、種々の音源装置 3 の入力仕様に適したものを採用すればよい。

出力された演奏データは、その後の処理においても、波形合成される前であれば、奏者系統 1 ～ N 毎に個別に各種の音符制御あるいは音源設定を行うことができる。

音源装置 3 が、MIDI インターフェースのように、1 入力しか有しない場合、演奏データに演奏パートおよび奏者を特定する情報を持たせばよい。例えば、MIDI チャンネル番号を利用することができる。演奏データ出力部 6 は、MIDI 出力装置 1 から入力された演奏データの演奏パートを示す MIDI チャンネル番号を、演奏パートと奏者の両者を特定できる MIDI チャンネル番号に変換すればよい。

## 【 0 0 3 9 】

音源装置 3 が、ある演奏パートの各奏者エレメントへの演奏データ入力を、時分割で入力する場合には、演奏データ出力部 6 も、この時分割チャンネルに合わせて演奏データを出力すればよい。

音源装置 3 が、音符制御用演奏データと音源設定用演奏データとを別のラインで入力するものであれば、演奏データ出力部 6 においても、これに合わせて音符制御用演奏データと音源設定用演奏データとを別々に出力する。

音源装置 3 によっては、「ノート・オン・メッセージ」や「ノート・オフ・メッセージ」など、限られたものしか受け付けられないものもある。このような場合、演奏データ処理部 2 は、音源装置 3 が受け付け可能な演奏データについてのみ音源装置 3 に転送すればよい。

## 【 0 0 4 0 】

次に、合奏効果設定情報の具体例を、MIDI データを実例にして説明する。

音符制御用演奏データとしては、例えば、「ノート・オン・メッセージ」、「ノート・オフ・メッセージ」、「ポリフォニック・キー・プレッシャ・メッセージ」などがある。

「ノート・オン・メッセージ」は、音符制御パラメータである、ノートオンタイミング、ノート番号（音高）、ベロシティ（オンベロシティ）の制御値を音源に指示する。

「ノート・オフ・メッセージ」は、ノートオフタイミング、ノート番号（音高）、ベロシティ（オフベロシティ）の制御値を音源に指示する。

「ポリフォニック・キー・プレッシャ・メッセージ」は、音符のノート番号（音高）を指定することにより、発音中の特定の音符に対してその楽音特性を制御する。「ポリフォニック・キー・プレッシャ・メッセージ」のプレッシャー値には、本来は音源制御パラメータである、ピッチ、フィルターカットオフ周波数、音量、低周波発振器のピッチ深さ、フィルター深さ、振幅深さ等の制御値を割り当てることができる。

#### 【 0 0 4 1 】

一方、音源設定用演奏データとしては、例えば、「プログラム・チェンジ・メッセージ」や「コントロール・チェンジ・メッセージ」等がある。

「プログラム・チェンジ・メッセージ」では、ボイス（音色）番号の指定により音源設定パラメータの1つである音色パラメータを制御する。

「コントロール・チェンジ・メッセージ」の「ノン・レジスタード・パラメータナンバー」（以下、単にNRPNという）」を用いて「アタックタイム」、「ビブラート・ディレイ」等の値を設定することで、それぞれ、音源設定パラメータの1つである、エンベロープの立上り時間やディレイビブラート開始タイミングを設定することができる。

上述した例に限らず、「NRPN」を用いて、エンベロープ関係、ビブラート関係、ローパスフィルタ関係、イコライジング（楽音信号の周波数特性）関係などの、種々の音源設定パラメータを設定することが可能である。

これまでの説明では、音符制御パラメータと音源設定パラメータとを別々説明してきたが、「ディレイビブラート開始タイミング」のような音源制御パラメー

タは、音符に対するもの、音源設定に対するもの、あるいはそれらの両方として用いることができる。独自の規約に従った演奏データを定義できる場合は、勿論であるが、現状のMIDI規格においても、上述した「ポリフォニック・キー・プレッシャ・メッセージ」を使用するか、あるいは、図3(c)を参照して後述する方法をとればよい。

#### 【0042】

図2は、合奏効果設定情報の記憶形態の一例を示す説明図である。

合奏効果設定情報には、奏者キャラクタおよび奏者キャラクタ修飾値があり、1または複数の音符制御パラメータ、1または複数の音源設定パラメータ毎に設定される。これらは、予め、ROM (Read Only Memory) あるいはハードディスクなどの外部記憶装置に記憶されている。

例えば、各奏者系統1～N毎に、奏者キャラクタ11a, 11b, 11c, 11dが用意されているものとする。奏者キャラクタ11a, 11bは、音符制御パラメータa, bの奏者キャラクタ、奏者キャラクタ修飾値12a, 12bは、音符制御パラメータa, bの奏者キャラクタ修飾値である。同様に、奏者キャラクタ11c, 11dは、音源制御パラメータc, dの奏者キャラクタ、奏者キャラクタ修飾値12c, 12dは、音源制御パラメータc, dの奏者キャラクタ修飾値である。

奏者キャラクタは、音符制御パラメータの制御値に対する変動値、あるいは、音源設定パラメータの音源設定値に対する変動値で表される。この変動値は、音符制御パラメータの制御値あるいは音源設定パラメータの設定値に与えるオフセット（加算値）や倍率（重み係数）として定義される。

#### 【0043】

音符制御パラメータaの奏者キャラクタ11aは、奏者系統1～N系統毎に、1または複数の変動値列（テイク）を有し、各テイクはテイク番号で指定される。各テイクは、互いにばらついた複数の変動値からなる。しかも、奏者系統1～N系統毎に互いにばらつきの態様が異なっている。奏者キャラクタ11bについても同様である。

フレーズが検出される毎に、次のテイクの列（図示では行）の初期値（第1番



目の値)の読み出しを指定するとともに、この音符制御パラメータ a に対応した所定の音符制御用演奏データが検出される毎に、テイクの列の変動値を順番(図示では横方向)に読み出す。

例えば、「ノート・オン・メッセージ」の場合、1フレーズ内の音符が検出されたときには、その順番にしたがって変動値を選択することにより、例えばノートオンタイミングの値を変動させる。他の所定の音符制御用演奏データの場合、この所定の音符制御用演奏データが検出されたときには、その検出順番にしたがって変動値を選択することによって、所定の音符制御パラメータの値を変動させる。

#### 【0044】

また、フレーズの変化がある毎に、テイク番号を順番に切り替える。最後のテイク番号が選択されていたときには、1番目のテイク番号に戻す。

テイク番号を順次切り替える代わりに、フレーズの種類に応じた複数のテイクを予め記憶しておき、入力された演奏データを分析することによってフレーズ種類を判定し、判定されたフレーズ種類に適したテイク番号を選択するようにしてもよい。

このように、個々の音符に対する奏者キャラクタは、所定の音符制御用演奏データが入力される毎に与えられる変動値のばらつきに、奏者の個性を与えるものである。

#### 【0045】

奏者キャラクタ修飾値は、奏者キャラクタで選択された変動値に、さらに変更を加えるものであって、ユーザが任意に値を設定可能とする。奏者キャラクタのテイクやフレーズ内の順番に関係なく、奏者系統1~N毎に、一律の修飾値を用いている。

図11以降の図面を参照して説明する具体例では、奏者キャラクタで設定された値に加算するオフセット値、さらに、この加算値に乗算する誇張係数が修飾値である。なお、演奏テンポを変数として修飾値を変更する場合もある。図1において、変動値設定部5は、このような調整が加えられた変動値を演奏データ出力部6に出力する。

なお、奏者キャラクター修飾値は、奏者系統1～Nに共通に用いられる1つのオフセット値及び1つの誇張係数としてもよい。

また、オフセット値および誇張係数値は、奏者キャラクター修飾値の一例であり、奏者キャラクターを修飾するものであれば、どのような値であっても、また、奏者キャラクターとして与えられる変動値に対して、どのような演算をするものであってもよい。

#### 【0046】

一方、音源設定用演奏データに対応して、奏者系統1～N毎に、かつ、音源設定パラメータc，d毎に、奏者キャラクター11c，11dおよび、奏者キャラクター修飾値12c，12dがある。

「プログラム・チェンジ・メッセージ」のような音源設定パラメータは、合奏効果に対する重要性が比較的低いと考えられるので、図示の例では、フレーズ内の音源設定用演奏データの入力順序番号によっては変わらない単独の変動値としているが、変えるようにしてもよい。

また、テイクは複数用意しているが、フレーズ検出毎にテイクを変えないようにするのであれば、また、フレーズの種別によってテイクを変えないようにするのであれば、テイクは1つでよい。

#### 【0047】

音源設定パラメータは、一旦音源装置3に設定されると、その値が維持される。そのため、フレーズ検出毎にテイクを切り替えたり、フレーズの種別によってテイクを選択したりする場合には、その都度、音源設定用演奏データを生成して音源装置3に出力する必要がある。

具体的には、最後に入力が検出された所定の音源設定用演奏データが有していた音源設定値を保持しておき、これに新たなテイクの変動値、あるいはさらに奏者キャラクター修飾値で調整した値を、新たな音源設定値として有する音源設定用演奏データを生成して音源装置に出力する。

#### 【0048】

音源設定パラメータの中には、その設定値が、例えば音色番号のように、その数値の連続性が音源設定パラメータの内容上の連続性を必ずしも意味しない場合



がある。このような場合には、制御値を変動値に応じてばらつかせることは、近似した音色に変更するというような、音源設定パラメータの内容上のばらつきを与えることを意味する。したがって、変動値は元の制御値に加算したり乗算したりする値では必ずしもない。

#### 【 0 0 4 9 】

図 2 に示した例では、奏者キャラクタは、予め奏者系統数  $N$  だけ記憶されているものとしているが、実際には、奏者系統数  $N$  は、ユーザによって任意に設定される値である。したがって、奏者系統数  $N$  の値毎に、図示の奏者キャラクタを記憶させておき、ユーザが奏者系統数  $N$  を設定することにより、奏者キャラクタを自動設定する。

あるいは、予め十分多くの系統数の奏者キャラクタを作成して記憶させておき、その中から、ユーザが、奏者系統数  $N$  に応じて、任意の奏者系統  $1 \sim N$  を選択するようにしてもよい。

ユーザは、まず、メモリあるいは記憶装置に記憶された奏者キャラクタの中から、奏者系統  $1$  から  $N$  までのものを任意に選択し、さらに、奏者キャラクタの修飾値を任意に設定すれば、選択された奏者キャラクタに多様な変化を与えることができる。

上述した、合奏効果設定情報は、演奏データを入力する前に予め記憶装置に設定しておくことを前提とする。しかし、曲の演奏途中で、設定が変えられるようにしてもよい。例えば、曲の途中で、奏者系統数や選択する奏者系統を変更してもよい。曲の途中で、奏者キャラクタ修飾値を変更して、例えば、ばらつきの具合を誇張係数値を変更して制御してもよい。

#### 【 0 0 5 0 】

図示の例では、奏者キャラクタは、複数の音符制御パラメータおよび複数の音源設定パラメータに対する奏者キャラクタ（変動値）が奏者系統  $1 \sim N$  毎に関連づけて、セットとして組み合わせて記憶している。

各音符制御パラメータ間や各音源設定パラメータ間に奏者が同一であることによる相関がある場合に、このようなセットで記憶させておくことにより、奏者の個性が細かく反映される。

ユーザは、奏者を指定して、この奏者の各音符制御パラメータ及び音源設定パラメータの変動値を選択する。

しかし、相関の少ない音符制御パラメータや音源設定パラメータについては、パラメータ別に奏者キャラクタを記憶させておいて、ユーザが任意に、奏者の個性の組み合わせを決めるようにしてもよい。例えば、音符制御パラメータ群の奏者キャラクタ（変動値）と、音源設定パラメータ群の奏者キャラクタ（変動値）とは、別々にセットとして記憶しておいてもよい。

#### 【 0 0 5 1 】

上述した奏者系統1～Nの音符制御パラメータの変動値および音源設定パラメータの変動値は、実際に、第1から第Nの奏者により同一の楽譜を同時に実演奏したときに分析された、個々の音符に対する楽音特性のばらつきの特徴パターンに基づいて作成されたものを用いることが望ましい。このような実演奏に基づいた変動値を用いることにより、自然な合奏感が得られる。

一方、音源設定パラメータの変動値については、実際の演奏に使用される第1から第Nの同一楽器の楽器固有の楽音特性のばらつきの特徴パターンに基づいて作成されたものを用いることもできる。

#### 【 0 0 5 2 】

図3は、図1に示したブロック構成図において、奏者毎に生成される演奏データの具体例を示す説明図である。

図3（a）は、演奏データ処理部2に入力されて検出された「ノート・オン・メッセージ」の個々の音符に対するノートオンタイミングの制御値を、この「ノート・オン・メッセージ」が検出される毎（音符が検出される毎）にばらつかせる場合を示している。

図1に示した、MIDI出力装置1がMIDI鍵盤である場合、出力されるMIDIデータには、ノートオンタイミングなどの「イベント発生タイミング」のデータを伴わないので、「ノート・オン・メッセージ」が出力された時点がノートオンタイミングである。

一方、MIDI出力装置1が、楽曲データファイルを記憶した記憶装置である場合には、出力される演奏データには、「イベント発生タイミング」のデータが何ら

かの形式で含まれている。

#### 【 0 0 5 3 】

図 1 に示した変動値設定部 5 は、入力が検出された「ノート・オン・メッセージ」が有しているノートオンタイミングの制御値に、互いに異なる態様のばらつきを有する奏者系統 1～N の変動値を加算するなどしてばらつかせた値を、新たに制御値として有した、奏者系統 1～N の「ノート・オン・メッセージ」を出力する。

なお、出力される複数の「ノート・オン・メッセージ」の中には、入力された「ノート・オン・メッセージ」が有していた制御値と同じ値を制御値として有するものがあってよい。このとき、変動値は 0 である。このような奏者は、楽譜に寸分違わない演奏をする個性の奏者として意味がある。

「ノート・オン・メッセージ」中の、ノート番号、ベロシティ（オンベロシティ）の制御値をばらつかせない場合は、これらの制御値を、そのまま、奏者系統 1～N の各「ノート・オン・メッセージ」中のノート番号、ベロシティ（オンベロシティ）とすればよい。

#### 【 0 0 5 4 】

図 1 に示した、音源装置 3 は、演奏データをリアルタイムの MIDI データとした場合、「ノート・オン・メッセージ」を入力した時点がノートオンタイミングとして解釈する。そのため、演奏データ出力部 6 は、変動値に応じて「ノート・オン・メッセージ」を出力する時点を制御する必要がある。

しかし、入力された「ノート・オン・メッセージ」のノートオンタイミングに変動値を加算する場合に、変動値がマイナスである（タイミングを過去の方に戻す）ときがある。そのため、演奏データ処理部 2 がリアルタイム処理をする場合は、変動値がゼロのときでも、音符制御用演奏データをわずかであるが所定の時間だけ遅延したタイミングで出力するようにしておく。または、変動値がマイナスの場合にはゼロとみなし、処理を簡素化してもよい。

#### 【 0 0 5 5 】

図 3（b）は、演奏データ処理部 2 に入力されて検出された所定の「コントロール・チェンジ・メッセージ」の一種であるノンレジスタード・パラメータ・ナ

ンバー（以下、「CCM-NRPN」という）により指定する、ディレイビブラート開始タイミングの制御値を、この所定の「CCM-NRPN」が検出される毎にばらつかせる場合を示している。この場合の、ディレイビブラート開始タイミングは、特定の音符を制御するものではなく、各奏者エレメントで処理する全ての音符の楽音特性を一律に制御するものとして機能する。

この場合、図1の変動値設定部5は、入力が検出された所定の「CCM-NRPM」が有しているディレイビブラート開始タイミングの制御値に、互いに異なる態様のばらつきを有する奏者系統1～Nの変動値を加算するなどしてばらつかせた値を、新たに制御値として有する、奏者系統1～Nの同じ所定の「CCM-NRPM」を出力する。

この奏者系統1～Nの所定の「CCM-NRPM」は、生成されたタイミングか、あるいは、入力されたタイミングから所定時間遅延したタイミングで出力する。出力するタイミングは、奏者毎に若干ずれても構わない。

#### 【0056】

イベント発生タイミングデータを伴う所定の「CCM-NRPM」を出力する場合に、イベント発生タイミングの値は、原則として、入力された所定の「CCM-NRPM」に対するイベント発生タイミングと同じ値にする。

先に「ノート・オン・イベント・メッセージ」に関して説明したように、イベント発生タイミングデータには、種々の記述形式があるので、演奏データ出力部6は、この形式を考慮して演奏データのイベント発生タイミングデータを記述する。

なお、出力される複数の所定の「CCM-NRPM」の中には、入力された所定の「CCM-NRPM」が有していた制御値と同じ値を制御値として有するものがある。

#### 【0057】

図3(c)は、演奏データ処理部2に入力されて検出された「ノート・オン・メッセージ」の個々の音符に対するノートオンタイミングの制御値を、この「ノート・オン・メッセージ」が検出される毎（音符が検出される毎）にばらつかせるとともに、これに連動して、ノートオンタイミングとは異なる他の制御値、例

えば、上述したディレイビブラート開始タイミングについても、所定値からばらつかせる場合を示している。

検出された「ノート・オン・メッセージ」に対して、図 3（a）に示したように単純に「ノート・オン・メッセージ」を出力するか、この図 3（c）に示すように、他の音符制御パラメータについてもばらつかせるかは、予め決めておけばよい。

#### 【 0 0 5 8 】

図 1 の演奏データ出力部 6 は、まず、その入力が検出された「ノート・オン・メッセージ」が有しているノートオンタイミングの制御値に、互いに異なる態様のばらつきを有する奏者系統 1～N の変動値を加算するなどしてばらつかせた値を、ノートオンタイミングの新たな制御値として有する、奏者系統 1～N の「ノート・オン・メッセージ」を出力する。さらに加えて、ディレイビブラート開始タイミングの基準となる所定値（通常は、ディレイビブラート開始タイミングの標準的な値とするか、ディレイビブラートをかけないゼロ値に決めておく）に、互いに異なる態様のばらつきを有する奏者系統 1～N の変動値を加算するなどしてばらつかせた値を、ディレイビブラート開始タイミングの新たな制御値として有する、奏者系統 1～N の所定の「CCM-NRPM」（図 3（b）を参照して説明したもの）も出力する。

なお、出力される複数の「ノート・オン・メッセージ」の中には、入力された「ノート・オン・メッセージ」が有していた制御値と同じ値を制御値として有するものがあってよいし、出力される複数の「CCM-NRPM」の中には、ディレイビブラート開始タイミングの制御値がゼロ値であるものがあってもよい。

#### 【 0 0 5 9 】

図 3（c）に示した、「CCM-NRPM」が、「ノート・オン・メッセージ」以前のタイミングで出力されるようにすれば、「ノート・オン・メッセージ」により発音される音符以降の音符に対してディレイビブラート開始タイミングを制御することができる。以後、同じ「ノート・オン・メッセージ」+「CCM-NRPM」、あるいは、単独の「CCM-NRPM」が出力される毎に、ディレイビブラート開始タイミングにばらつきを与えることになる。



ただし、この「CCM-NRPM」は、各奏者エレメントで処理する全ての音符の楽音特性を一律に制御するため、「ノート・オン・メッセージ」により制御される個々の音符が、さらに「CCM-NRPM」によっても制御されることになる。

同様にして、図3(c)に例示したディレイビブラート開始タイミングに代えて、音量やビブラート速さなどの、楽音特性を制御する他の音符制御パラメータを制御する「CCM-NRPM」を、「ノート・オン・メッセージ」とともに同時出力することにより、「ノート・オン・メッセージ」が検出される毎に所定値からばらつかせて出力する演奏データを同時出力するようにしてもよい。

あるいは、「CCM-NRPM」に代えて、「ポリフォニック・キー・プレッシャ・メッセージ」を用いて、「ノート・オン・メッセージ」により発音される音符のノート番号を指定して、その楽音特性を制御する演奏データとしてもよい。「ポリフォニック・キー・プレッシャ・メッセージ」は、発音されている音符に対する制御を行うものであるので、出力される「ポリフォニック・キー・プレッシャ・メッセージ」は、出力される「ノート・オン・メッセージ」以後のタイミングで出力されるようにする。

#### 【0060】

図3(c)では、「ノート・オン・メッセージ」が入力されたときに、「ノート・オン・メッセージ」の他に、他の演奏データが出力されている。しかし、このような2つの演奏データをまとめたものとして、新たに定義された演奏データを出力してもよい。この場合も、実質的には2つの音符制御用演奏データが出力されていることになる。このようにすれば、本来音源制御パラメータであったものでも、この「ノート・オン・メッセージ」により発音される音符毎に、音源制御パラメータを制御して、その制御値をばらつかせることができるようになるので、確実に、音符制御パラメータとして機能させることができる。

MIDI規格では、新たに演奏データを定義することに制約があるが、独自規格においては、このような演奏データを任意に採用することができる。

なお、図3(c)の具体例の特別な場合として、入力された「ノート・オン・メッセージ」の方は、入力された「ノート・オン・メッセージ」が有する制御値

をそのまま奏者系統1～Nで用いることができるように出力するが、他方の所定の音符制御用演奏データは、奏者系統1～N毎に互いに異なる制御値を有するようにしてもよい。

#### 【 0 0 6 1 】

上述した種々の音符制御パラメータおよび音源設定パラメータの内、最も合奏感に影響を与えていると考えられるのは、ノートオンタイミングのばらつきである。

そこで、以下の説明では、ノートオンタイミングについてのみばらつきを与える場合を具体例として詳細に説明する。各奏者の演奏データによって演奏される楽音信号の音高は同一（ユニゾン）の状態を保って出力される。

図4は、アコースティックバイオリンを演奏したときの、ノートオンタイミングのばらつきの実測値を示す第1の説明図である。4人の奏者1～4の合奏であって、テンポ120で8分音符を4拍連続して演奏した場合を示している。

図中、縦線は、拍の正規のノートオンタイミング位置を示し、各奏者1～4の8分音符の符頭の中心を各奏者のノートオンタイミング位置として示している。

#### 【 0 0 6 2 】

第1～第4拍のノートオンタイミングは、正規のノートオンタイミングからずれてばらついている。

奏者1は、ノートオンタイミングのずれが比較的大きく、奏者2は比較的ずれが小さい。奏者3、4は、常にノートオンタイミングが早まっており、ずれの量が負になっている。このように、奏者の個性の違いが見受けられる。

また、奏者1～4の全体を眺めれば、演奏開始後の最初の音符はタイミングが合わず、かつ、早まる傾向にあるが、奏者毎のばらつきが大きい。後の方の音符になるほど、合奏のタイミングが正規のタイミングに合う傾向が見られ、かつ、奏者毎のばらつきが小さくなっている。また、第1拍とともに第3拍も早まる傾向が見られる。

このように、演奏開始からの1フレーズ内の音符の順番によってばらつきが変動している。演奏途中においても、前の音符から所定時間以上経過した休符後は、上述した演奏開始と同じ傾向があった。



このような、演奏開始と同等に見ることができる休符の時間長は、数百msec以上であり、演奏テンポの影響は少ない。

### 【 0 0 6 3 】

図 5 は、アコースティックバイオリンを演奏したときの、ノートオンタイミングのばらつきの実測値を示す第 2 の説明図である。

縦軸は楽譜通りの拍のノートオンタイミングを 0 としたときのずれの値 [ms] であり、正の値が遅れ、負の値が早まり（飛び出し）を意味する。横軸は 4 拍、すなわち、8 分音符 4 つの各々のタイミングを示す。8 分音符のノートオンタイミングの間隔は 500 [ms] になる。

演奏条件は、図 3 と同じであり、同じ演奏を複数回行って得た、複数テイクの結果を示す。

図 5 (a) ～図 5 (d) に、ノートオンタイミングのずれを、奏者 1 ～ 4 別に示す。系列 0 ～ 3 は、テイクの列番号を示し、各図に共通した列番号である。なお、図 4 に示した説明図は、図 5 (a) ～図 5 (d) に示した系列 0 のテイクを、奏者 1 ～ 4 について、時間軸に沿って表したものである。

この図から、同じ奏者であっても、テイク毎に、ノートオンタイミングのずれが大きくばらついていることがわかる。

### 【 0 0 6 4 】

図 5 に示したような複数の奏者の実演奏によってノートオンタイミングのずれを計測したものを、そのまま、あるいはさらに加工を施して「タイミングシーケンス」とする。

図 1 に示した、変動値設定部 5 においては、上述した「タイミングシーケンス」を予め ROM などの記憶装置に格納しておく。

演奏開始からのフレーズ内の音符の順番（時系列）で変動値が変化しているので、フレーズ内の音符検出毎に、ノートオンタイミングの変動値を順次切り替え選択することにより、変動値を設定する。演奏途中でも、所定時間以上の休符後は、新たなフレーズの演奏開始とみなす。

したがって、奏者毎のノートオンタイミングの変動値のばらつきを実現するアルゴリズムとして、出力される「ノート・オン・メッセージ」のノートオンタイ

ミングは、入力されたノートオンタイミングを基準に変動値を与えるものとし、この変動値は、音符検出毎にばらつきを与え、フレーズが開始される毎に、最初の音符用の変動値に初期リセットさせる。

#### 【 0 0 6 5 】

このような多数の奏者によって合奏したテイクを複数回計測しておき、奏者毎に、「タイミングシーケンス（複数テイク）」を格納しておく。ユーザが、奏者数を選択するとき、奏者数に応じた個数の「タイミングシーケンス（複数テイク）」を選択して用いる。

しかし、奏者数Nによっても合奏感が変化するので、奏者数N毎に実演奏を行って計測したものをを用いるのが望ましい。その際、所定の奏者数で計測したものの特徴を分析して、適宜、計測値を加工して、奏者数毎の「タイミングシーケンス」データを作成することも可能である。

#### 【 0 0 6 6 】

タイミングの変動値は、テイクによってばらついていることから、上述した「プレーヤーズタイミングシーケンス」データを、図5の系列0～系列3のような複数テイク分を格納しておく。楽曲の進行とともに、新たなフレーズを検出する毎に、テイクを予め決めた順番か、あるいは、ランダムに切り替える。

その際、合奏感は、複数奏者が一体となって演奏する際の相互作用によって得られるものであるので、各奏者系統1～Nの「プレーヤーズタイミングシーケンス」は、同一の変動値列（同一テイク）のものをを用いる。

このような選択方法とは別に、フレーズの特徴パターンによって分類されたフレーズ種別ごとに、実演奏を行って計測した1テイクを格納しておけば、図1の演奏データ検出部4で検出されたフレーズ種別に応じて、これに適したテイクを選択して利用できる。

#### 【 0 0 6 7 】

なお、「タイミングシーケンス」内の、変動値の数は、1フレーズ中の音符の数だけ必要である。しかし、1フレーズ中の音符の数は、曲によって異なっている。

例えば、1フレーズは必ずしも4つの音符からなるわけでない。3音符以下で

あるときは、1フレーズの終了によって、「タイミングシーケンス」を初期値にリセットすればよい。ところが、4音符以上の長いフレーズであるときも、シーケンスデータを供給し続けなければならない。

#### 【0068】

図6は、フレーズが長く続くときのタイミングシーケンスの使用方法的説明図である。

「タイミングシーケンス」の1フレーズ中の音符の数を4とし、シーケンスデータの第1～第4音符に対するノートオンタイミングの変動値の順序番号（音符の順序番号と同じ）を、1～4の数字で表す。

ある1つのテイク(列)について、フレーズ内の各音符に対し、変動値を、 $1 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 4 \rightarrow 3 \rightarrow 2 \rightarrow 3 \rightarrow 4 \rightarrow 3 \dots$ とする。

図中、棒グラフは、一般的な曲における拍の強弱を表す。第1拍が最も強く、第3拍がそれに続く強さであり、第2拍と第4拍が弱い。

図4，図5を参照して説明したように、演奏の開始時および休符後の最初の第1音符は、変動値が特に大きいので、フレーズの途中で再び利用することは好ましくない。また、1フレーズは、図示のように拍の強弱を有しており、この強弱に関連してノートオンタイミングのずれも影響することが、先の図5の実測値からも推測される。したがって、拍の強弱も考慮して、ノートオンタイミングの変動値の再利用を行う。その結果、図6に示したシーケンスとなる。

#### 【0069】

以上の説明は、図2に示した奏者キャラクタの設定に関するものである。この奏者キャラクタは、奏者キャラクタの修飾値を設定することによって、さらに調整される。ユーザが、これらの修飾値を指定することにより、実測に基づいた変動値を調整する。

ここで、演奏テンポが速いと、ノートオンタイミングの変動値が小さくなる傾向がある。したがって、演奏のテンポによっても、ノートオンタイミングのずれ倍率の修飾値といえるタイミング誇張係数値<sub>1</sub>を制御する。

図7は、演奏のテンポ（fTempo）とノートオンタイミングのタイミング誇張係数値<sub>1</sub>（fTempoTimingExp）との関係を示すグラフである。屈曲点を2つ設けてい

る。

演奏テンポが60～120では、タイミング誇張係数値<sub>1</sub>を1倍とする。演奏テンポが120～240になるにしたがって、タイミング誇張係数値<sub>1</sub>を徐々に0.5倍まで減少させる。演奏テンポが240以上では、タイミング誇張係数値<sub>1</sub>を0.5倍とする。

#### 【 0 0 7 0 】

上述した説明では、図1に示した変動値設定部5が、複数の奏者の実演奏でタイミングずれを計測したものを変動値として格納する形態について説明した。実測に基づいているので、ノートオンタイミングのばらつきにリアリティがある。しかし、実測に手間がかかり、また、必要とする記憶容量も増してしまう。

そこで、制御値に与えるばらつきを、乱数を併用して与える方法を説明する。

この場合、合奏感のリアリティが低下するが、多数の実測データをとって格納する必要がなくなる。

図8は、音符制御パラメータに対するばらつきを、1テイクの実測データに対して乱数を併用して得る形態を示すブロック構成図である。

2 1は奏者1用テーブル、3 1は奏者2用テーブルであって、実測に基づいた1テイク（列）分の「タイミングシーケンス」テーブルである。2 2，3 2は設定部、2 3，3 3は乗算器、2 4，3 4は乱数発生器、2 5，3 5は乗算器、2 6，3 6はずれ倍率指定部、2 7，3 7は加算器、2 8，3 8はずれオフセット指定部である。

#### 【 0 0 7 1 】

ある特定の音符制御用演奏データ、この具体例では「ノート・オン・メッセージ」が初めて入力されて検出されると、設定部2 2，2 3は、奏者1用テーブル2 1，奏者2用テーブル3 1の読み出し位置を初期位置にリセットし、第1番目の音符に対応する第1番目の変動値を設定する。また、同時に、乱数発生器2 4，3 4の出力を更新する。

「ノート・オン・メッセージ」が検出される毎に、設定部2 2，3 2は、奏者1用テーブル2 1，奏者2用テーブル3 1の読み出し位置を順次進めて、ノートオンタイミングの変動値を出力する。

説明を簡単にするため、音符検出タイミングの直前に、フレーズ検出タイミン

グが入力されるものとして説明する。フレーズ検出タイミングが検出される毎に、設定部 2 2, 3 2 は、奏者 1 用テーブル 2 1, 奏者 2 用テーブル 3 1 の読み出し位置を初期位置にリセットし、フレーズ内の音符数が多いときには、先に、図 6 に示したパターンで、変動値の一部を繰り返し読み出す。

#### 【 0 0 7 2 】

設定部 2 2 の出力は、乗算器 2 3 において、乱数発生器 2 4 の出力 (-1~1) と乗算される。奏者 1 用テーブル 2 1 に記憶されたノートオンタイミングの変動値は、ばらつきの最大値を与えるものであり、それ以下の値を乱数発生器 2 4 から出力される符号付きの乱数によって与える。

乱数発生器 2 4 は、フレーズが検出される毎に出力を更新するので、第 1 テイクとは異なるばらつきの態様を乱数によって生成していることになる。見方を変えれば、奏者 1 用テーブル 2 1 に記憶された値は、テイク毎の乱数値に与える、フレーズ内の音符のばらつきに対する重み係数ともいえる。

#### 【 0 0 7 3 】

この乗算器 2 3 の出力は、乗算器 2 5 において、ずれ倍率指定部 2 6 の出力と乗算される。この乗算器 2 5 の出力は、加算器 2 7 において、ずれオフセット指定部 2 8 の出力と加算されて、奏者 1 用のノートオンタイミングの変動値が生成される。この乗算器 2 5 と加算器 2 7 の演算順序を逆にして、加算後に乗算を行ってもよい。

奏者 2 用のノートオンタイミングの変動値も同様であり、奏者数が 3 以上の場合も同様である。

なお、乱数発生器 2 4, 3 3 は 1 個の乱数発生器とし、奏者数分の乱数値を順次、分配して出力するものであってもよい。また、奏者 1 用テーブル 2 1、奏者 2 用テーブル 3 1 は、多数の奏者用テーブルを用意して、その中から奏者 1 用、奏者 2 用に、ユーザが選択して使用してもよい。

#### 【 0 0 7 4 】

上述した説明では、合奏感のリアリティを高めるために、最低限、実測に基づいた 1 テイク (列) 分のテーブルを奏者毎に使用している。

構成を簡略化するには、奏者 1 用テーブル 2 1、奏者 2 用テーブル 3 1 に代え



て、ばらつきの態様が異なる特性の乱数発生器を奏者毎に用いて、1フレーズ内の音符毎のノートオンタイミングにばらついた変動値を与えてもよい。その際、乱数発生器24, 34から出力される乱数値よりも、変化範囲の絶対値は小さくするとよい。

さらに、簡略化するには、奏者1用テーブル21、奏者2用テーブル31に代えて、奏者毎に異なる1つの固定値のみを用いてもよい。この場合、乱数発生器24, 34は、フレーズ検出タイミングだけではなく、「ノート・オン・メッセージ」が検出されるタイミング毎に、乱数出力を更新するようにすれば、フレーズ中の各音符においても、ノートオンタイミングの変動値をばらつかせることができる。その際、フレーズ検出タイミングで発生させる乱数値の変化範囲よりも、変化範囲の絶対値を小さくするとよい。

#### 【0075】

以上、本発明の演奏データ処理方法の機能構成を説明したが、図1に示した演奏データ処理部2は、具体化に際して種々の形態で実施できる。

図9は、本発明の演奏データ処理方法の具体化例を示す第1の説明図である。

図9(a)は、本発明をシーケンサにおける編集機能として具体化した場合の説明図である。

図9(b)は、本発明をMIDIイベントのフロントエンドプロセッサとして具体化した場合の説明図である。

図9(c)は、音源ドライバ機能モジュールとして具体化した場合の説明図である。

#### 【0076】

図9(a)において、曲データ記憶部42、曲データ記憶部43は、例えば、電子楽器あるいはシーケンサソフトウェアが実行されるパーソナルコンピュータに内蔵のメモリあるいは外部記憶装置である。

演奏データ処理部41は、曲データ記憶部42に記憶された、曲データファイル、例えばSMF(Standard MIDI File)から、タイミングデータを伴う演奏データを読み出して入力する。

演奏データのフォーマットは、SMFのように演奏イベントの発生時刻を1つ前



のイベントからの時間で表した「イベント＋相対時間」のほか、演奏イベントの発生時刻を曲や小節内における絶対時間で表した「イベント＋絶対時間」、音符の音高と符長、休符と休符長で演奏データを表した「音高（休符）＋符長」、演奏の最小分解能毎にメモリの領域を確保し、演奏イベントの発生する時刻に対応するメモリ領域に演奏イベントを記憶した「ベタ方式」等のシーケンサソフトウェアの独自形式など、どのような形式でもよい。

## 【 0 0 7 7 】

演奏データ処理装置 4 1 は、入力された演奏データに対して合奏効果を与えるために、奏者数分の演奏データを出力する。出力される演奏データも、タイミングデータを伴うものである。演奏パートおよび奏者エレメントの識別は、例えば、MIDIチャンネル番号で行えばよい。

「ノート・オン・メッセージ」が入力された場合、出力される奏者数分の「ノート・オン・メッセージ」のタイミングデータは、例えば、入力された「ノート・オン・メッセージ」のタイミング値に奏者毎に異なる変動値を加算して決定する。その際、相対時間を用いてイベントタイミングを指定する場合には、出力する「ノート・オン・メッセージ」が奏者数分あるので、それらが出力されるイベントタイミングに応じて、相対時間を計算することになる。

## 【 0 0 7 8 】

曲データ記憶部 4 3 に記憶された演奏データは、曲データの処理中あるいは曲データの処理終了後に、読み出されて音源装置に出力されることにより、楽音信号が合成される。

曲データ記憶部 4 3 がハード磁気ディスクや半導体メモリカードなどの外部記憶装置である場合、演奏データは、入力された演奏データのMIDIチャンネル番号に応じたトラックに記憶する。各演奏パートの各奏者エレメントの演奏データが同一のトラックに記憶されてもよい。

曲データ記憶部 4 2 と楽曲データ記憶部 4 3 とは、同一のハードウェアでもよい。処理後の演奏データを異なる領域に記憶したり、処理前の演奏データを消去したりすることがユーザによって決定される。

リアルタイム処理ではないので、出力される「ノート・オン・メッセージ」の

ノートオンタイミングが、入力された「ノート・オン・メッセージ」のノートオンタイミングよりも過去となる場合も特に問題がない。また、フレーズ種別を判定してから、そのフレーズ内の合奏効果の設定を制御することができる。

#### 【 0 0 7 9 】

次に、図 9（b）に示した、MIDI イベントフロントエンドプロセッサ装置として、本発明を具体化する場合について説明する。

MIDI 出力装置 1 は、例えば、外部接続された MIDI 鍵盤や電子楽器であって、演奏データとして、タイミングデータを伴わないリアルタイムの MIDI データを出力する。接続ケーブルを介して行うほか、LAN やインターネットなどの通信ネットワークを介して行われる場合もある。

演奏データ処理部 4 4 は、入力された演奏データに対して合奏効果を与えるために、奏者数分の演奏データを出力する。出力される演奏データは、タイミングデータを伴わない MIDI データである。

演奏パートおよび奏者の識別は、例えば、MIDI チャンネル番号で行えばよい。

#### 【 0 0 8 0 】

音源装置 3 は、例えば、MIDI チャンネル番号に応じて演奏パートと奏者エレメントを割り当てて、各奏者毎に楽音信号を合成して出力する。

リアルタイム処理を行うので、出力されるノート・オン・メッセージのノートオンタイミングが、入力された「ノート・オン・メッセージ」のノートオンタイミングより過去の時刻となる場合のために、所定の処理遅延を許容する必要がある。あるいは、負の時系列オフセットは一律に 0 に変換して、リアルタイム性を維持してもよい。

MIDI 出力装置 1 に代えて、演奏データ処理部 4 4 を内蔵する電子楽器の鍵盤から出力される演奏データを用いる場合も同様である。この場合、演奏データは、MIDI データである必要はなく、この電子楽器内部で使用される信号でよい。

同様に、音源装置 3 もこの電子楽器に内蔵されるものであれば、演奏データ処理部 4 4 が出力する演奏データも内部で使用される信号でよい。

演奏データ処理部 4 4 が、タイミングデータを伴う演奏データを出力すれば、図 9（a）のような曲データ記憶部 4 3 に出力することもできる。

## 【 0 0 8 1 】

次に、図 9 (c) に示した、演奏データ処理部 4 5 a を音源装置 4 5 の内部に設けて、本発明を具体化する場合について説明する。

MIDI出力装置 1 は、演奏データとして、タイミングデータを伴わないリアルタイムのMIDIデータ、あるいは、電子楽器内部で使用する信号を出力する。

演奏データ処理部 4 5 a は、音源装置 4 5 内部の音源ドライバ機能モジュールとして動作する。出力する演奏データの形式は、入力された演奏データの形式とは独立して決めることができ、音符制御パラメータまたは音源設定パラメータを、波形合成部 4 5 b に転送する。

この具体例でも、MIDI出力装置 1 がリアルタイムにMIDIデータを出力するので、処理遅延を伴うが、負の時系列オフセットは 0 に変換して、リアルタイム性を維持してもよい。

## 【 0 0 8 2 】

図 1 0 は、本発明の具体化例を示す第 2 の説明図である。

プレイバック音源内部における音源ドライバ機能モジュールとして実施する場合の説明図である。

プレイバック音源とは、イベント処理が実際の発音タイミングに先行して行われる音源である。具体的に説明すると、現在発音中の一音（音符）が、いつ終了するか、その次の一音（音符）が、いつ始まるのかを予め音源装置に送り、時間の因果律にとらわれずに各種の奏法（アーティキュレーション）を実現できる音源装置である。例えば、特開 2 0 0 1 - 1 0 0 7 5 8 号公報に記載された「波形生成装置」である。

## 【 0 0 8 3 】

図中、4 6 はプレイバック音源装置、4 6 a は奏法付き曲データ再生処理部、4 6 b は楽譜解釈処理部、4 6 c は演奏データ処理部、4 6 d は奏法合成処理部、4 6 e は波形合成処理部、4 6 f は波形出力処理部である。

曲データ記憶部 4 2 は、奏法付き曲データを保持する。強弱、テンポ、スラー等の楽譜上で音楽記号として記述される奏法が「奏法記号」として、MIDIシーケンスデータ中に記録されている。

奏法付き曲データ再生処理部 4 6 a は、曲データを入力して再生する。楽譜解釈処理部 4 6 b は、楽譜上の記号（音楽記号や音符の並び方等）を解釈して、演奏データに変換し、時刻情報とともに演奏データ処理部 4 6 c に出力する。同時に、従来の通りのMIDIデータも時刻情報とともに出力する。

#### 【 0 0 8 4 】

演奏データ処理部 4 6 c は、本発明の演奏データ処理方法の一具体化例である機能モジュールである。

したがって、予め奏者数分の合奏効果設定がなされており、楽譜解釈処理された後の音符制御用演奏データあるいは音源設定用演奏データを入力して、複数奏者分の音符制御用演奏データあるいは音源設定用演奏データを出力する。出力する音符制御用演奏データあるいは音源設定用演奏データは、入力された制御値に対してばらつきが与えられる。

#### 【 0 0 8 5 】

奏法合成処理部 4 6 d は、各奏者系統毎に入力された演奏データから奏法指定情報を生成し、奏法指定情報で奏法テーブルを参照し、パケットストリーム（ベクトルストリーム）および奏法パラメータに応じた該ストリームに関するベクトルパラメータを生成し、波形合成処理部 4 6 e に出力する。パケットストリームは、ピッチ要素および振幅要素に関しては、パケットの時刻情報、ベクトルID、代表点値列などであり、波形要素に関しては、ベクトルID、時刻情報などである。

波形合成処理部 4 6 e では、パケットストリームに応じてコードブックからベクトルデータを取り出し、このベクトルデータをベクトルパラメータに応じて変形し、変形したベクトルデータに基づいて楽音波形を合成する。

#### 【 0 0 8 6 】

波形出力処理部 4 6 f は、各奏者の合成楽音波形を加算合成して出力する。他の演奏パートの演奏データについて、図示しない従来型のリアルタイム音源で波形合成されている場合には、この波形出力部 4 6 f で加算合成してプレイバック音源装置 4 6 の出力とする。

この具体例では、リアルタイム処理をしないので、出力される「ノート・オン

・メッセージ」のノートオンタイミングが、入力された「ノート・オン・メッセージ」のノートオンタイミングより過去の時刻となる場合についても特に問題がない。また、フレーズ種別を判定し、そのフレーズ内の合奏効果の設定を制御できる。

【 0 0 8 7 】

以上、図 9 (a) ～図 9 (c) , 図 1 0 を参照して、本発明の演奏データ処理方法について、複数の具体化例を説明した。

上述した演奏データ処理部 4 1 , 4 4 は、パーソナルコンピュータの CPU (Central Processing Unit) にプログラムを実行させることによって実現することができる。この場合、プログラムは、オペレーティングシステムプログラムの下で実行されるアプリケーションプログラムとして作成する。記録媒体に記録し、パーソナルコンピュータにインストールして、パーソナルコンピュータの CPU にこのプログラムを実行させる。

あるいは、CPU を搭載し、パーソナルコンピュータのアーキテクチャに近い、独自のハードウェア基板を設計し、この CPU を制御する専用のプログラムを ROM に記憶させて、シーケンサ装置あるいは、シーケンサ機能を有する電子楽器専用機として、本発明を実現してもよい。

【 0 0 8 8 】

また、上述した演奏データ処理部 4 1 , 4 4 は、専用のプログラムによって信号処理アルゴリズムを実行する DSP (Digital Signal Processor) あるいは CPU、を音源 IC (Integrated Circuit) チップ相当の IC チップとして実現させることもできる。

図 9 (c) に示した音源装置 4 5 内部の演奏データ処理部 4 5 a の場合や、図 1 0 に示した演奏データ処理部 4 6 c の場合、音源装置 4 5 , プレイバック音源装置 4 6 の全体を、パーソナルコンピュータの CPU (Central Processing Unit) にプログラムを実行させることによって実現したり、独自のハードウェア基板で、CPU を制御する専用のプログラムを基板上の ROM に記憶させて実現したり、DSP あるいは CPU を IC チップ音源として実現したりすることができる。

【 0 0 8 9 】



次に、本発明の演奏データ処理方法の実施の一形態において、ユーザが行う合奏効果設定操作の一具体例を説明する。

この設定操作は、図 1 0 に示したようなプレイバック音源装置 4 6 内の音源ドライバ機能モジュールの場合を前提としたものである。しかし、図 9 (a) に示したシーケンサの編集機能、図 9 (b) に示した MIDI イベントフロントエンドプロセッサ、あるいは、図 9 (c) に示した音源装置として具体化する場合についても、同様に適用できる。

#### 【 0 0 9 0 】

図 1 1 は、合奏感のある演奏データを出力するための設定画面の説明図である。

図中、5 1 はパーソナルコンピュータのディスプレイ上に表示される奏者の設定画面、5 2 は楽団の構成を表示する左ペイン、5 3 は奏者 (1 人分) の設定を行う右ペインである。

本発明の演奏データ処理装置においては、楽団 (パフォーマンス) という形態で、音源の制御パラメータを管理する。

このパフォーマンス (楽団) は、階層的に定義され、ユーザによって編集可能である。その階層が左ペイン 5 2 に表示される。

#### 【 0 0 9 1 】

パフォーマンス「Default」は、複数のパート「Default0」, 「Default1」, 「Default2」, …… , 「Default7」で構成される。各パートには、1 つのボイス (Voice: 楽器音色) が割り当てられる。例えば、第 1 バイオリン, 第 2 バイオリン, ビオラ, チェロ, コントラバス, フルート 1, フルート 2, オーボエ 1, オーボエ 2, ホルン 1, ホルン 2 といったボイスがある。

なお、上述した「」内の名称は、それぞれのパートに付けられた名前のデフォルト名であり、ユーザが任意の名前を付けることができる。

ボイスには、1 または複数の奏者 (Instrument) が割り当てられる。「Default0-0」, 「Default0-1」が、ボイス「Default0」の 2 人の奏者名である。

ボイスが「セクションボイス」の場合は、複数の奏者が割り当て可能である。「ソロ」の場合は、1 人の奏者のみが割り当てられる。図示の「Default0」はセ

クションボイスであり、奏者数は図示しない別の画面で設定される。

【 0 0 9 2 】

左ペイン 5 2 の奏者「Default0-0」をマウスボタンのクリックで選択することにより、右ペイン 5 3 に、奏者「Default0-0」の設定画面が表示される。

5 4 は奏者名 (Instrument Name) の表示領域である。

5 5 は奏者の音色を指定する「奏者音色番号 (Instrument Sample Number)」、5 6 は奏者の奏者タイミング (演奏動作) を指定する「タイミングシーケンス番号 (Timing Sequence Number)」、5 8 はタイミングオフセット係数 (Timing Offset)、5 9 はタイミング誇張係数 (TimingExpand、以後、この値をタイミング誇張係数値<sub>2</sub>という) を、それぞれ入力するための入力部である。

【 0 0 9 3 】

図示の例では、ある奏者のキャラクタの設定を、奏者が演奏する楽器の音色の設定と、奏者の演奏動作の設定との 2 つの設定の組み合わせで行う方法をとっている。

すなわち、入力部 5 5 に入力されて設定される奏者の音色を規定する「奏者音色番号 (Instrument Sample Number)」と、入力部 5 6 に入力されて奏者の演奏動作を規定する「タイミングシーケンス番号 (Timing Sequence Number)」との、両者の独立した組み合わせで、1 人の奏者のキャラクタを設定する。独立した組み合わせをとることによって、キャラクタの種類を増やすことができる。

もちろん、「タイミングシーケンス番号 (Timing Sequence Number)」のみによって音色および演奏動作のキャラクタを同時に設定してもよい。先に説明した図 1 ～図 1 0 においては、奏者系統の番号 1 ～N で、両方のキャラクタを設定するものであった。

奏者番号を図 1 1 のように、音色関係と演奏動作関係とで独立した奏者系統の番号を用いる場合には、図 1 ～図 1 0 におけるノートオンタイミングの変動値制御は、演奏動作関係の「タイミングシーケンス番号 (Timing Sequence Number)」によって変動値を決定することになる。

【 0 0 9 4 】

ノートオンタイミングのばらつきは、図示しないパラメータ設定画面で設定す

るタイミングテーブル番号で、複数奏者のタイミングシーケンスのセットが選ばれ、さらに、「タイミングシーケンス番号 (Timing Sequence Number)」によって、標準的な「ばらつきのパターン」が指定され、入力部 5 8, 5 9 に入力される「奏者キャラクタの修飾値」としての、タイミングオフセットおよび、タイミング誇張係数値<sub>2</sub>によって修飾される。

この修飾によって、標準的な「ばらつきのパターン」を、ユーザの好みに合わせて調整できる。

なお、この画面では、ある 1 人の奏者に関する、他の音源制御パラメータについても設定操作をするのであるが、本発明とは直接関係しないので、図示および説明を省略する。

#### 【 0 0 9 5 】

次に、合奏効果設定情報として、奏者キャラクタ等を設定したとき、図 1 に示した変動値設定部 5 が、具体的にどのような処理を行うかを、説明する。

図 1 2 は、各種のパラメータとそれらの相互関連を説明するためのパラメータ構成図である。

パフォーマンス（楽団）に関するパラメータは、パフォーマンスパックデータ 6 1 としてまとめられている。この図では、本発明に関連するものだけを示している。ノートオンタイミングの変動値は、タイミングデータ 7 1 にまとめられている。

パフォーマンスデータ 6 2 には、楽団名、パートデータ 6 3 等が含まれる。最大 3 2 個のパートを持つことができ、各パートには、voice#によってボイス番号が設定されており、ボイステーブル 6 4 で実体（ボイスデータ 6 5）に変換される。

#### 【 0 0 9 6 】

ボイス番号がvoice0のボイスデータについて例示すると、ボイス名 (Default0)、タイミングテーブル番号 (tbl#)、エレメントデータ 6 6 等が含まれる。最大 3 2 個のエレメントデータ 6 6 を持つことができ、各エレメントデータ 6 6 には、インストゥルメント番号がinst.#で設定され、インストゥルメントテーブル 6 7 で実体（インストゥルメントデータ 6 8）に変換される。

インストゥルメント番号がinst.0のインストゥルメントデータ68について例示すると、各インストゥルメントデータ68には、Default0-0、sample#, TimingSequence#, TimingOffset, TimingExpand等によってそれぞれ決まる、インストゥルメント名、インストゥルメントサンプル番号、タイミングシーケンス番号、タイミングオフセット、タイミング誇張係数値<sub>2</sub>、等を持つ。

ここで、インストゥルメントサンプル番号、タイミングシーケンス番号、タイミングオフセット、タイミング誇張係数値<sub>2</sub>は、図11に示した設定画面でユーザにより指定される。

#### 【0097】

一方、タイミングデータ71には、タイミングテーブル72、タイミングテーブルデータ73を持つ。

ボイスデータ65中のタイミングテーブル番号(tbl#)は、タイミングテーブル72で実体(タイミングテーブルデータ73)に変換される。タイミングテーブルデータ73は、0.tbl~31.tblの32種類あり、それぞれ、タイミングシーケンステーブルおよびタイミング誇張係数テーブル等を持っている。

タイミングテーブル0.ttbについて示すと、[タイミングシーケンステーブル]セクションでは、ユーザによって指定されたタイミングシーケンス番号を、0=x0, 1=x1, ..., 31=x31のいずれかの実体に変換する。ここでは、x0, x1の2奏者分のみが図示されているが、実際には、最大32奏者分用意されている。ここで、左辺の0~31は、インストゥルメントデータ68のタイミングシーケンス番号の値であって、図11ではTiming Sequence Numberを指定する。各奏者x0, x1, ..., x32は、それぞれに定義されたNUMSERIES個のテイク(列)を持つ。[x0]では、0~3の4つのテイク(列)を持つ。

各テイクは、それぞれに定義されたNUMTIMINGS個の音符の発音タイミングのずれを表す変動値からなる1列のタイミングシーケンスを構成する。このタイミングシーケンス内の変動値の使用方法は、既に、図6を参照して説明した。

#### 【0098】

タイミングテーブルデータ73中の、タイミング誇張係数テーブルでは、図7に示したような、テンポに対するタイミング誇張係数値<sub>1</sub>のテーブルが記述され

ている (NUMTABLEは、テーブルのブレイクポイントの数であり、図 7 の屈曲点ポイントに対応)。このテーブルから 120, 1.00F, 240, 0.50F の数値を読み出し、図 7 に示したように、テンポに対するタイミング誇張係数値<sub>1</sub>を記憶する。

タイミングオフセット係数に関しては、テンポに対する補正をしていない。

#### 【 0 0 9 9 】

同じ楽器音色の複数のボイスのそれぞれのタイミングテーブルデータを、1 つのタイミングテーブルデータ 7 3 にまとめてもよい。例えば、トランペット 1 のタイミングテーブルデータとトランペット 2 のタイミングテーブルデータが含まれたものにしてもよい。

また、ボイスのカテゴリ別に、複数のボイスのそれぞれのタイミングテーブルデータを、1 つのタイミングテーブルデータ 7 3 にまとめてもよい。例えば、ブラス系の、トランペット 1、トランペット 2、トロンボーン、シンセサイザトランペットの各タイミングテーブルデータが含まれている。

#### 【 0 1 0 0 】

次に、図 1 2 に示したパラメータを参照しながら、図 1 3、図 1 4 のフローチャートを用いて、タイミング処理を具体的に説明する。

図 1 3 は、タイミング設定処理を説明するフローチャートである。

S 8 1 において、ボイスデータ 6 5 (図 1 2 ではvoice0を示している) 中のタイミングテーブル番号を参照し、そのtbl#を読む。

S 8 2 において、タイミングテーブル 7 2 のtbl#にアサインされたタイミングテーブルデータ 7 3 の0.ttb~31.ttbの内、対応するものを読む。図 1 2 では、0.ttbの内容を示している。

S 8 3 において、エレメントデータ 6 6 のインストゥルメント番号inst.#を読む。インストゥルメントテーブル 6 7 のinst.#にアサインされた、インストゥルメントデータ 6 8 のinst.0~inst.127の内、対応するものにおいて、ユーザによって指定されたタイミングシーケンス番号、タイミングオフセット、タイミング誇張係数値<sub>2</sub>を読み出す。図 1 1 では、inst.0の内容を示している。

#### 【 0 1 0 1 】

S 8 4 において、タイミングシーケンス番号に従い、タイミングテーブル 7 2



のtbl#にアサインされたタイミングテーブルデータ73の0.ttb~31.ttbの内、対応するもののの中のタイミングシーケンステーブルを引く。タイミングシーケンステーブルが示す文字列と同名のセクション(x0, x1, ..., x32の内、対応するもの)に記述されている、タイミングシーケンスのNUMSERIESとNUMTIMINGSの値を読み出すとともに、変動値を読み出してメモリに格納する。

ここで、NUMSERIESは列の総数を意味し、図示の例では0~3の4列あるので、NUMSERIES=4である。また、NUMTIMINGSは、タイミングシーケンス中の音符の個数(変動値の個数)であって、図示の例では4である。

図12では、シーケンス0=x0のタイミングシーケンスの内容を表示している。

S85において、上記対応するタイミングテーブルデータ中のタイミング誇張係数テーブルの、テンポとそれに対応するタイミング誇張係数値<sub>1</sub>を読み出す。

#### 【0102】

次に、図14は、タイミング再生処理を説明するフローチャートである。Noteを検出した際にこの処理に入る。

S91において、休符を検出したか否かを判定し、休符を検出したときにはS92に処理を進め、検出しないときにはS94に処理を進める。ここで、休符とは、ノートオフから所定時間以上経過してもノートオンがない状態をいう。

S92において、フレーズ番号(nPhrase)のカウントを進め、S93に処理を進める。ただし、カウントを進める前に、フレーズ番号(nPhrase)が(NUMSERIES-1)以上であれば、0にリセットする。もしくは、カウントを進めた際に、nPhraseがNUMSERIES-1を超えれば、0にリセットする。

#### 【0103】

S93において、フレーズ内順番を0にセットする。

S95は、図6を参照して説明したように、フレーズ内順番を0→1→2→3→4→3→2→3→4とするための処理である。

フレーズ内順番のカウントを+1進める。ただし、カウントを進める前に、フレーズ内順番が(NUMTIMINGS-1)に到達していれば、以降は逆にカウントを1だけ戻す。カウントを戻す前に、1に戻っていれば、再びカウントを+1ずつ進

めて行く。

【 0 1 0 4 】

S 9 6 において、タイミングずれ（オフセット）を求める。

タイミングずれ（オフセット）＝

（フレーズ番号とフレーズ内順番を与えてタイミングシーケンスをひいて  
求められるタイミングデータ）

＋（奏者毎に割り当てられているタイミングオフセット）

である。

S 9 7 は、図 7 を参照して説明したように、テンポに応じてタイミング誇張係  
数値<sub>1</sub>を求める処理である。テンポ対タイミング誇張係数テーブルを、現在のテ  
ンポ fTempo を用いて補間した値（現在のテンポを与えて求められるタイミング誇  
張係数値<sub>1</sub>）を求める。

【 0 1 0 5 】

S 9 8 において、タイミング誇張係数を求める。

タイミング誇張係数＝

（現在のテンポを与えて求められるタイミング誇張係数値<sub>1</sub>）

\*（奏者毎に割り当てられているタイミング誇張係数値<sub>2</sub>）

である。記号「\*」は、乗算記号である。

S 9 9 において、奏者ごとに（タイミングずれ）および（タイミング誇張係  
数）を調整した後の最終的なノートオンタイミングを得ることになる。すなわち、

調整後の NoteOnTiming ＝

NoteOnTiming＋（タイミングずれ）＊（タイミング誇張係数）

このようにして、選択したタイミングシーケンスから得られたタイミングのば  
らつきに加えて、奏者毎に設定したタイミングオフセットおよびタイミング誇張  
係数が使用される結果、奏者毎に多様なタイミングのばらつきを持たせることが  
できる。

なお、上述した演算では、（フレーズ番号とフレーズ内順番を与えて求められ  
るタイミングデータ）に（タイミングオフセット）を加算してから（タイミング  
誇張係数）を乗算しているが、（フレーズ番号とフレーズ内順番を与えて求めら

れるタイミングデータ)に(タイミング誇張係数)を乗算してから(タイミングオフセット)を加算するような演算に代えてもよい。

#### 【0106】

また、上述した演算において、(タイミングずれ)および(タイミング誇張係数)の値は、図1に示した演奏データ処理部2において設定される値であった。さらに、演奏データ処理部2に入力される演奏データとして、タイミングずれを与えるタイミングオフセットおよびまたはタイミング誇張係数を与えるタイミング誇張係数<sub>3</sub>を制御する演奏データを新たに定義して用いてもよい。このような新たな演奏データによって、演奏入力によって、(タイミングずれ)およびまたは(タイミング誇張係数)の値を動的に制御できるようにしてもよい。

すなわち、S96において、(演奏データにより制御されるタイミングオフセット)を加算する。およびまたは、S98において、(演奏データにより制御されるタイミング誇張係数<sub>3</sub>)を乗算すればよい。

上述したフローチャートの例は、ノートオンタイミングに関するものであったが、このような演奏入力による動的な制御は、制御対象とする任意の音符制御パラメータ、音源設定パラメータを指定することにより任意の音源設定パラメータに適用できる。さらに、制御対象とする音符も指定することにより任意の音符制御用パラメータに適用できる。

#### 【0107】

上述した説明では、ボイス毎にインストゥルメント(奏者)が定義されている。ユーザは、ボイス(楽器音色)を指定した上で、奏者を指定することにより、所定の音符制御パラメータに、奏者毎に異なるばらつきの態様を有する変動値が設定される。楽器音色が異なれば、奏者のキャラクタにも独立したキャラクタを与えることにより、各楽器(音色)に適した変動値ばらつきを設定することができる。

一方、同じ奏者が異なる楽器を演奏することもあるので、すなわち、奏者1~N系統に対して、ノートオンタイミングやディレイビブラート開始タイミングなどのばらつきを規定し、各奏者の選択する各楽器(音色名)毎に、楽器の種類に応じた修飾値を設定するようにしてもよい。

## 【 0 1 0 8 】

図 1 2 ～ 図 1 4 を参照した処理の具体例では、あるボイスについて複数奏者化する場合、ユーザは、セッション（合奏）に参加する奏者の人数を決める。次に、3 2 人分のタイミングシーケンス（4 テイク分）の中から、参加する人数分のタイミングシーケンス（4 テイク分）を選択している。

これに代えて、人数も含めた特定の奏者の組み合わせ毎に、タイミングシーケンス（4 テイク分）が選択されるようにしてもよい。この場合、個々の奏者間の演奏の相関性が厳密に反映された変動値を与えることができる。

## 【 0 1 0 9 】

図 1 2 ～ 図 1 4 を参照した処理の具体例では、各奏者毎にばらつきのあるタイミングシーケンスに基づいて生成された変動値に対し、奏者キャラクタのオフセット修飾値として、タイミングオフセットおよびタイミング誇張係数を、奏者毎に設定していた。

これに代えて、オフセット修飾値は、全奏者に共通の制御パラメータとしてもよい。すなわち、ユーザは、1 セッション毎にまとめて、タイミングオフセットおよびタイミング誇張係数を設定するようにしてもよい。

上述した説明では、1 パート（1 ボイス）に対して合奏効果を与えていた。これに代えて、奏者に異なるボイスを割り当てることによって、異なるパート（ボイス）に属する複数の奏者が合奏するときの楽音信号を合成できるように演奏データを処理することも可能である。

## 【 0 1 1 0 】

上述した説明では、演奏データ処理部 2 は、合奏効果を与えるために、音符制御用演奏データおよび音源設定用演奏データを、複数の奏者毎に生成して、音源装置 3 に出力していた。

しかし、ユーザが奏者系統数を 1 に設定するか、予め奏者系統数が 1 に固定されているものとしてもよい。この場合は、ソロ演奏に個性を付加するために使用できる、単一奏者のための音符制御用演奏データおよび音源設定用演奏データを出力する演奏データ処理方法、演奏データ処理プログラム、演奏データ処理装置、楽音信号合成方法となる。その際、奏者の個性に強烈なキャラクタを与えるこ

とによって、自己主張する演奏データを出力することができる。これに対して、合奏効果を付加する場合には、奏者の個性を弱くした方がよい。

#### 【0 1 1 1】

本発明で処理を行う演奏データは、楽譜通りの演奏データであることを前提に考えられたものであるが、必ずしもこの前提は必要ではない。入力された演奏データがどのようなものであっても、これを基にして、合奏感を付加したり個性ある表情を付けたりすることができる。

また、本発明で処理を行う演奏データは、電子楽器用の演奏データに限らない。音源を内蔵したパーソナルコンピュータや、カラオケ装置、ゲーム装置、着信メロディ音源を有する携帯電話等の携帯型通信端末などの演奏データであってもよい。ネットワークに接続されたパーソナルコンピュータや携帯型通信端末で演奏データを処理する場合、端末側のみで本発明の演奏データ処理機能が完結している場合に限らず、本発明の機能の一部をサーバ側に持たせ、端末とサーバとからなるネットワークシステム全体として本発明の機能を実現するようにしてもよい。

#### 【0 1 1 2】

##### 【発明の効果】

本発明は、上述した説明から明らかなように、簡単な設定で、奏者の個性の違いによるリアルな合奏感のある楽音信号を合成できる演奏データを生成できるといふ効果がある。

##### 【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の演奏データ処理方法の実施の一形態を示すブロック構成図である。

【図 2】 合奏効果設定情報の記憶形態の一例を示す説明図である。  
音源制御用演奏データおよび合奏効果設定情報の具体例を示す説明図である。

【図 3】 図 1 に示したブロック構成図において、奏者毎に演奏データが生成される具体例の説明図である。

【図 4】 アコースティックバイオリンを用いて演奏したときの、ノートオンタイミングのばらつきの実測値を示す第 1 の説明図である。



【図 5】 アコースティックバイオリンを用いて演奏したときの、ノートオンタイミングのばらつきの実測値を示す第 2 の説明図である。

【図 6】 フレーズが長く続くときのタイミングシーケンスの使用方法的説明図である。

【図 7】 演奏のテンポ (fTempo) とノートオンタイミングの第 1 のタイミング誇張計数値 (fTempoTimingExp) との関係を示すグラフである。

【図 8】 音符制御パラメータに対するばらつきを、乱数を併用して得る形態を示すブロック構成図である。

【図 9】 本発明の演奏データ処理方法の具体化例を示す第 1 の説明図である。

【図 1 0】 本発明の演奏データ処理方法の具体化例を示す第 2 の説明図である。

【図 1 1】 合奏感のある演奏データを出力するための設定画面の説明図である。

【図 1 2】 各種のパラメータとそれらの相互関連を説明するためのパラメータ構成図である。

【図 1 3】 タイミング設定処理を説明するフローチャートである。

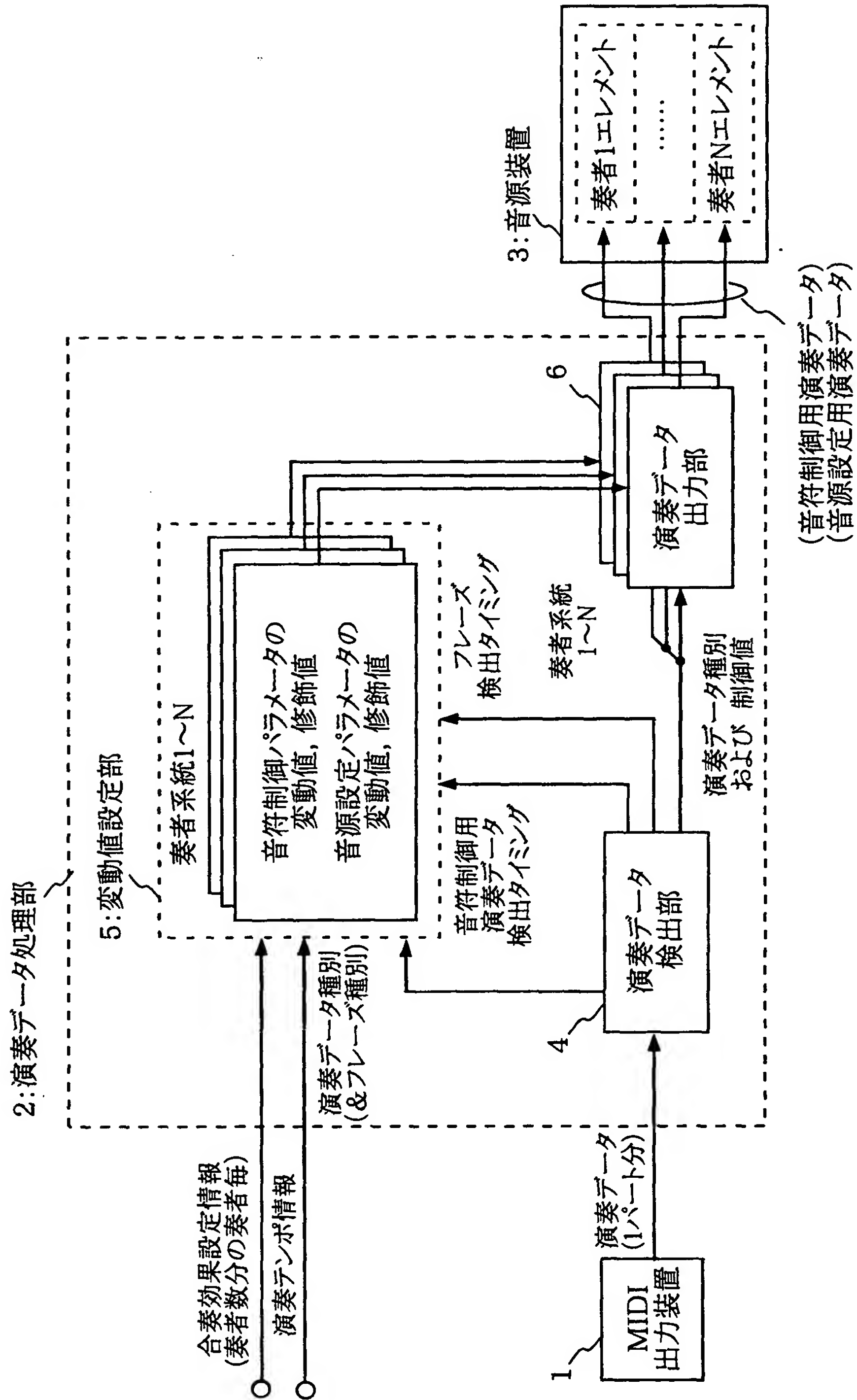
【図 1 4】 タイミング再生処理を説明するフローチャートである。

【符号の説明】

1 …MIDI出力装置、2, 4 1, 4 4, 4 5 a, 4 6 c …演奏データ処理部、3, 4 5, 4 6 …音源装置、4 …演奏データ検出部、5 …変動値設定部、6 …演奏データ出力部、1 1 a, 1 2 b, 1 2 d, 1 1 e …奏者キャラクタ、1 2 a, 1 2 b, 1 2 d, 1 2 e …奏者キャラクタ修飾値、4 2, 4 3 …曲データ記憶部

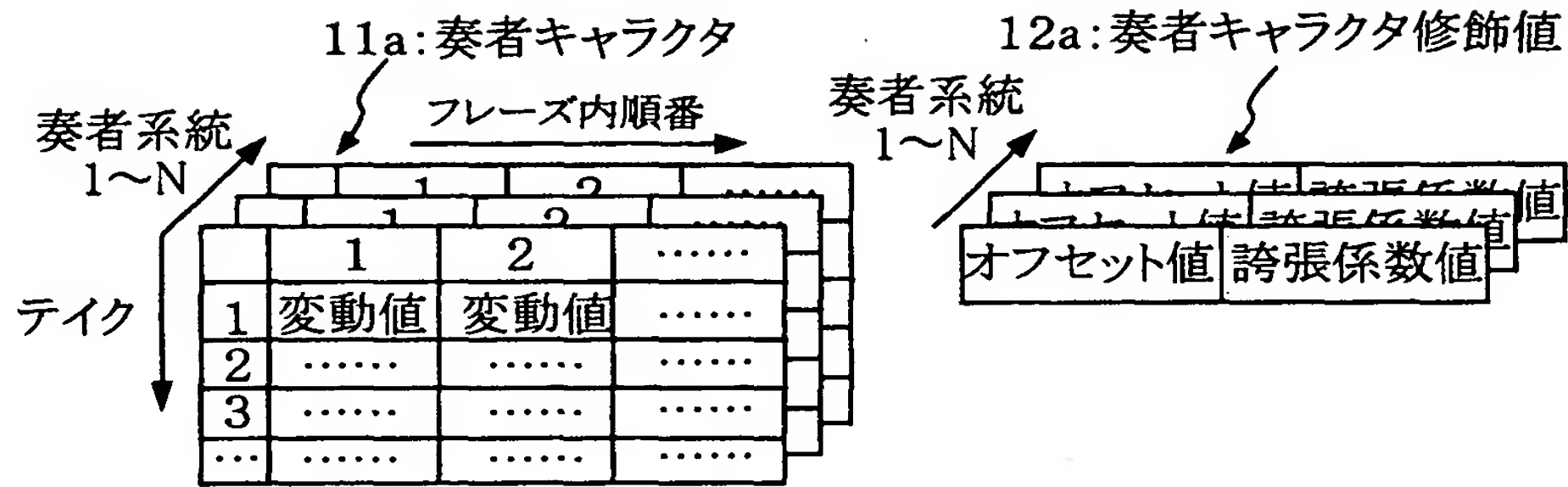
【書類名】 図面

【図 1】

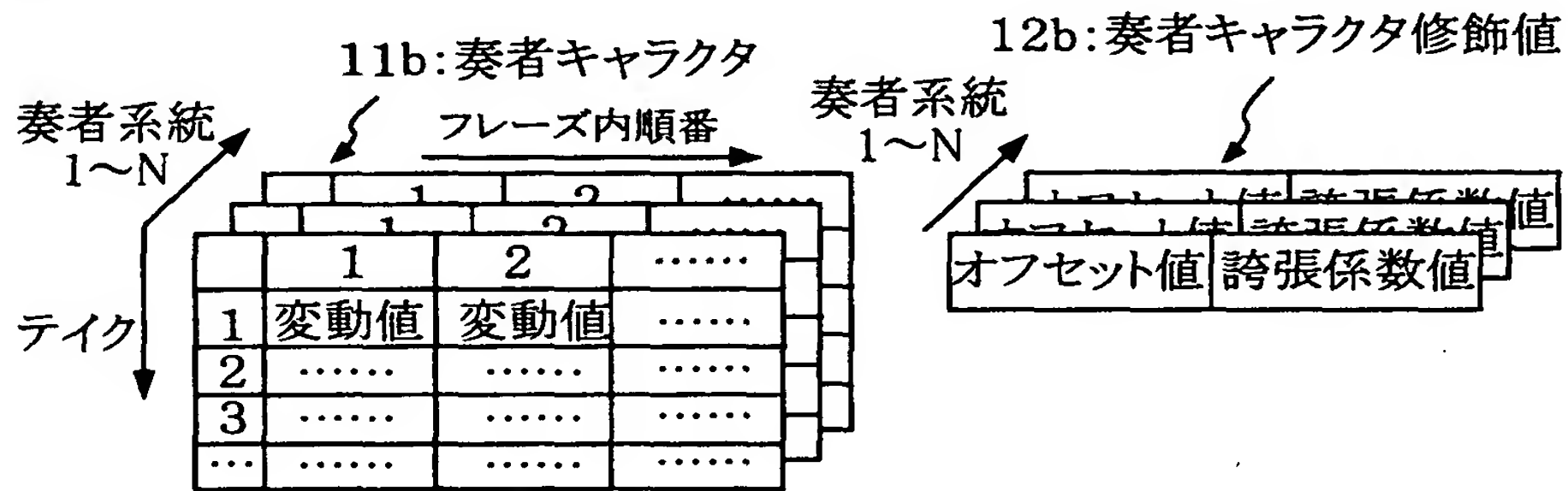


【図 2】

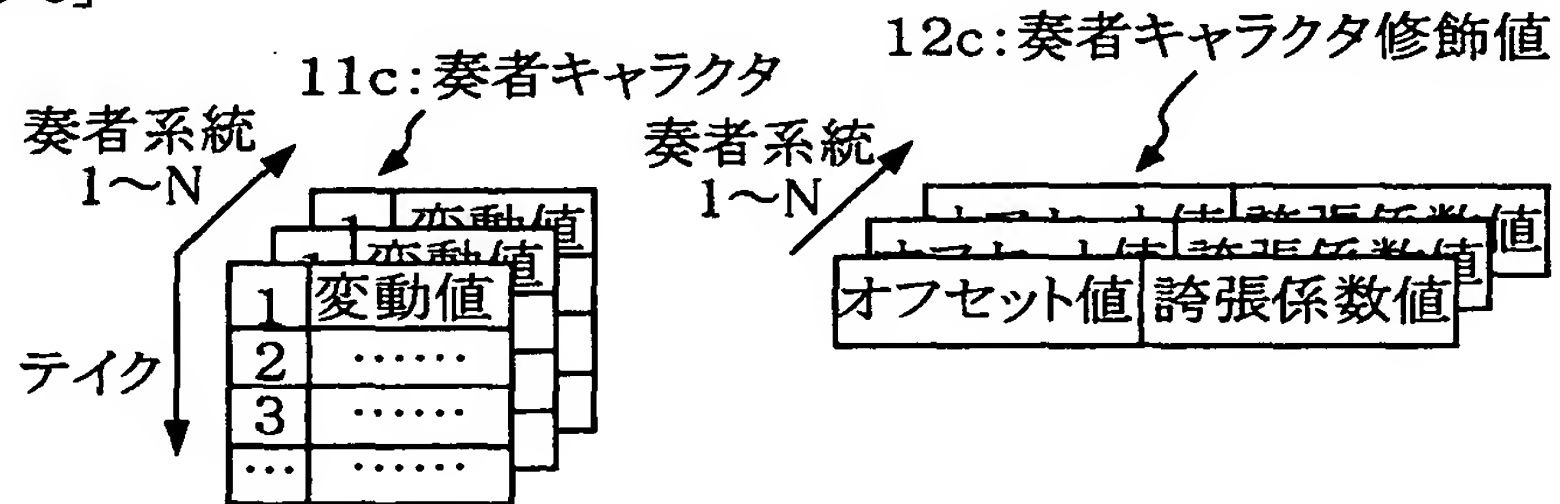
[音符制御パラメータa]



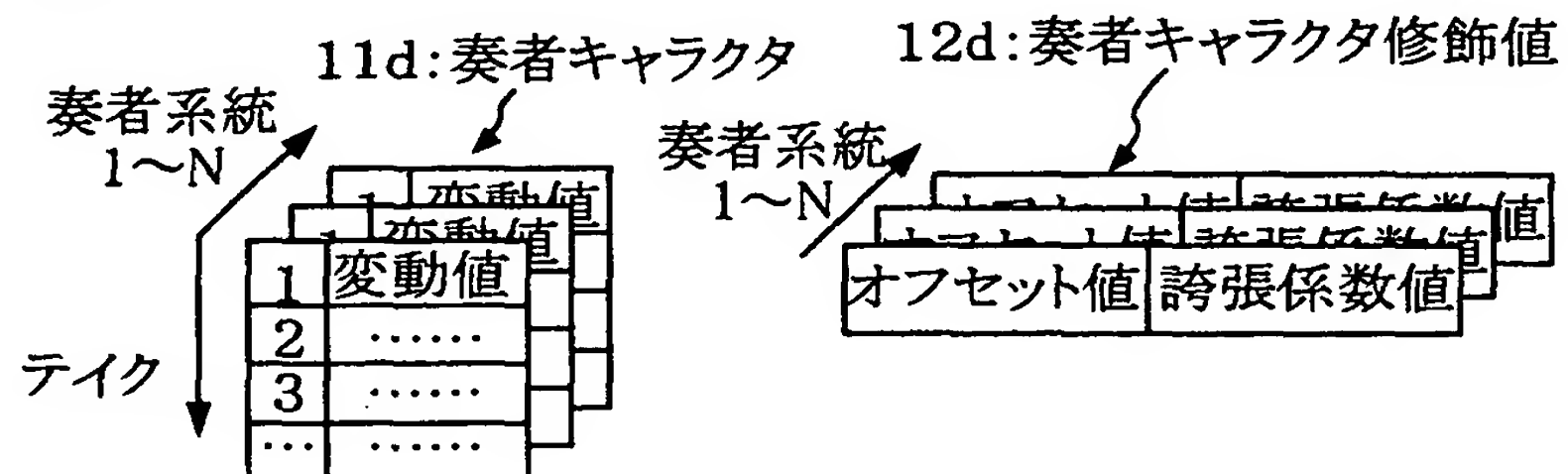
[音符制御パラメータb]



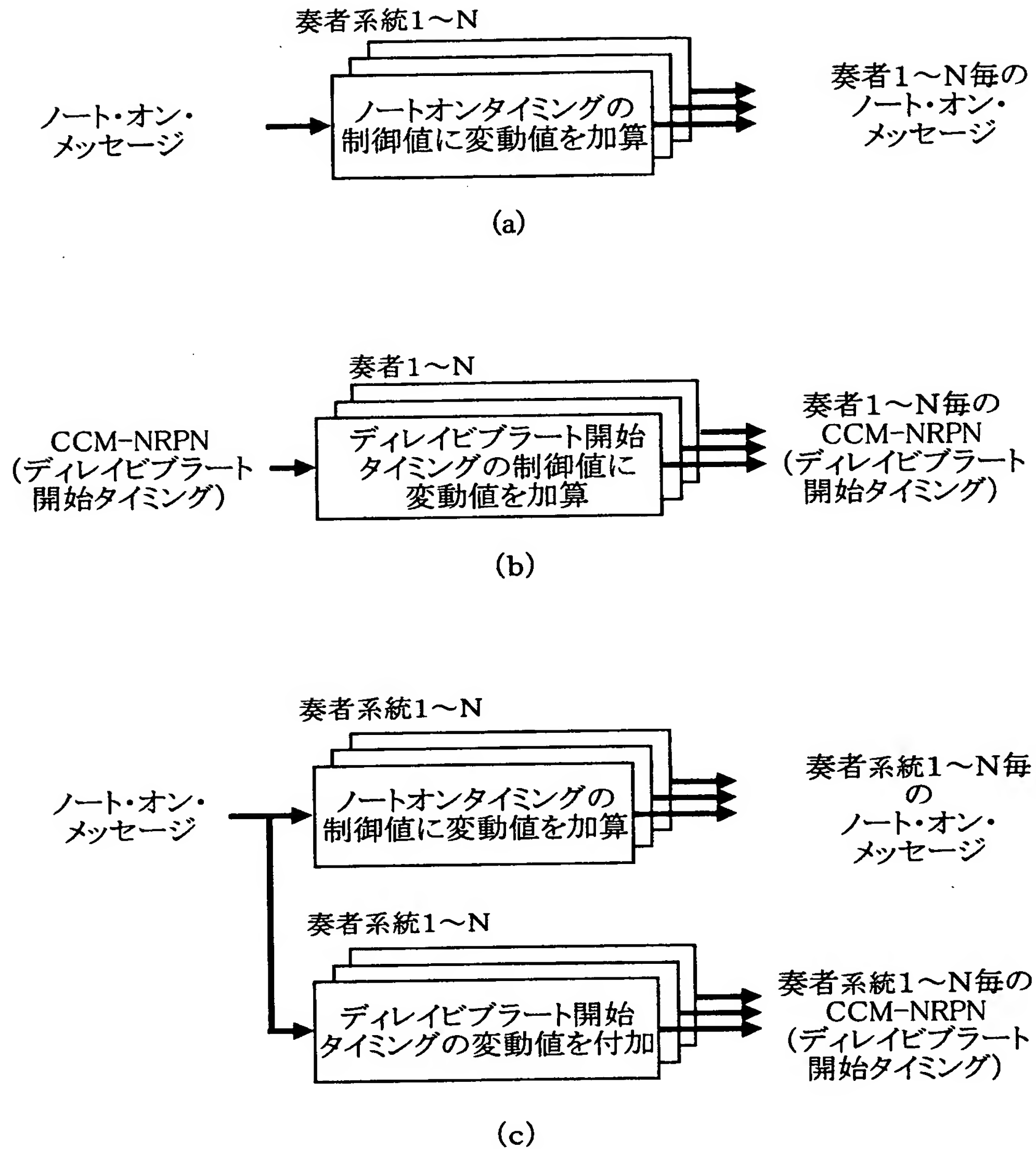
[音源設定パラメータc]



[音源設定パラメータd]



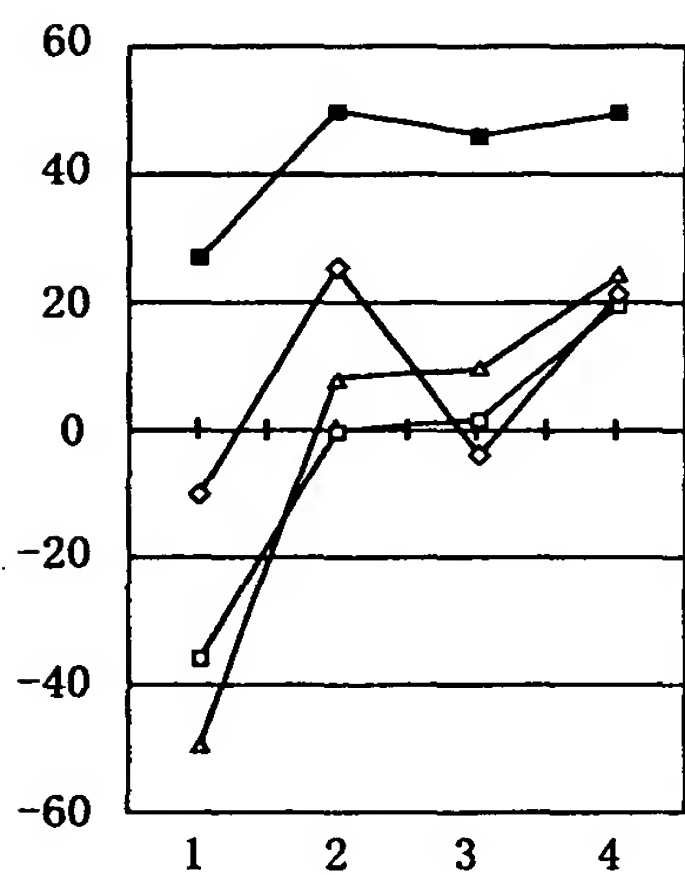
【図 3】



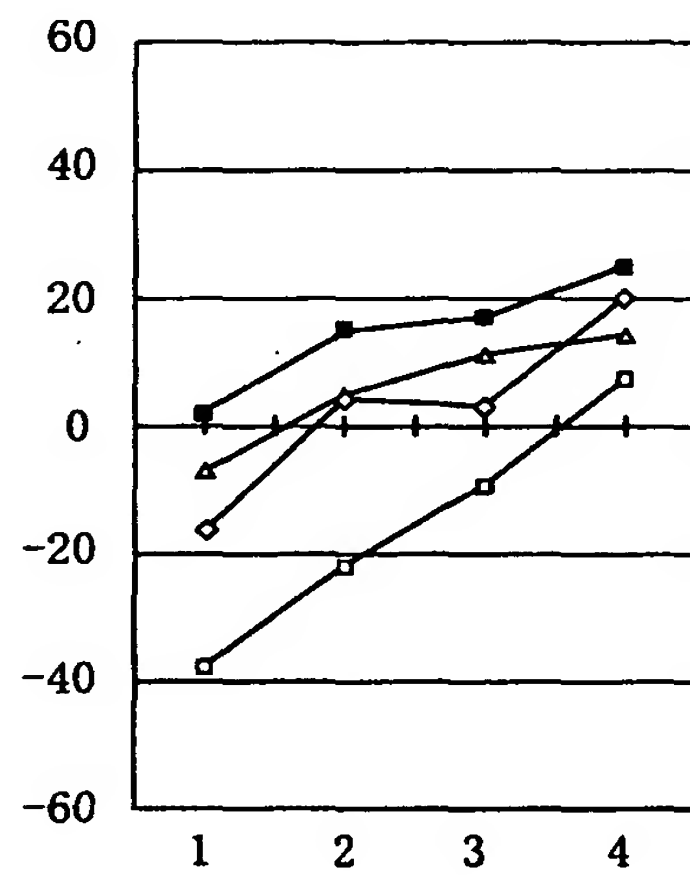
【图4】



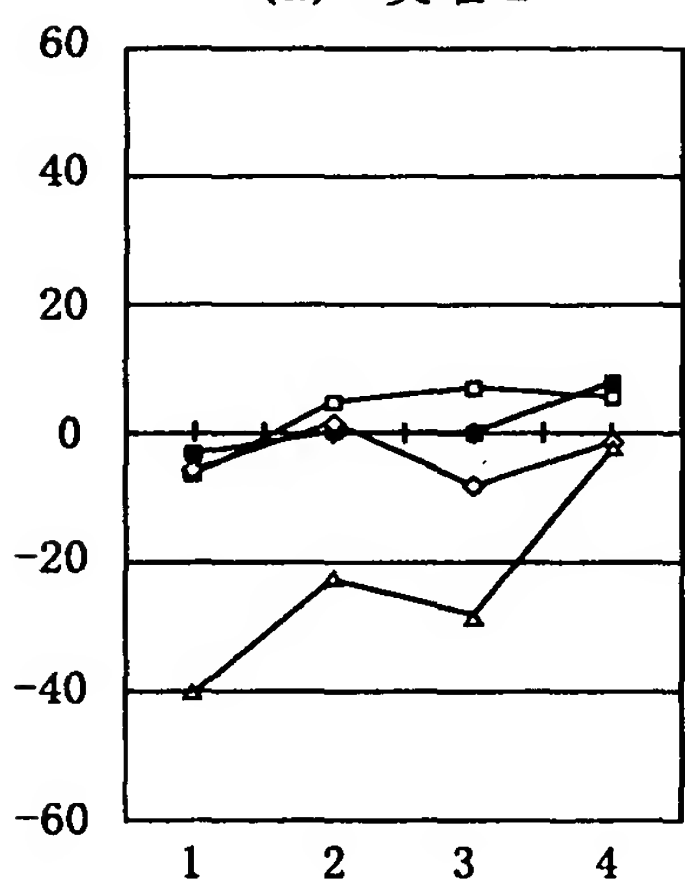
【图5】



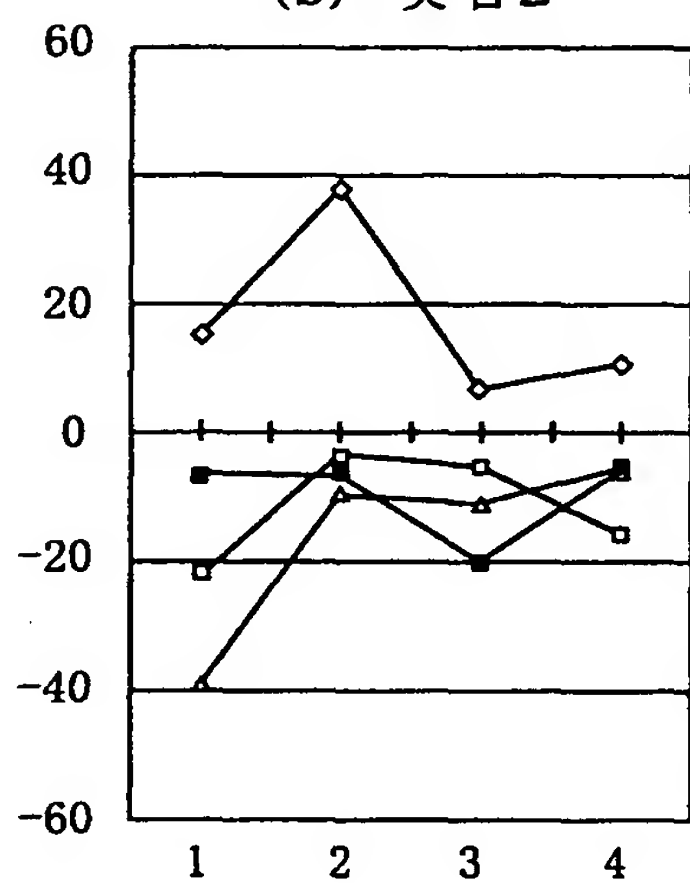
(a) 奏者1



(b) 奏者2



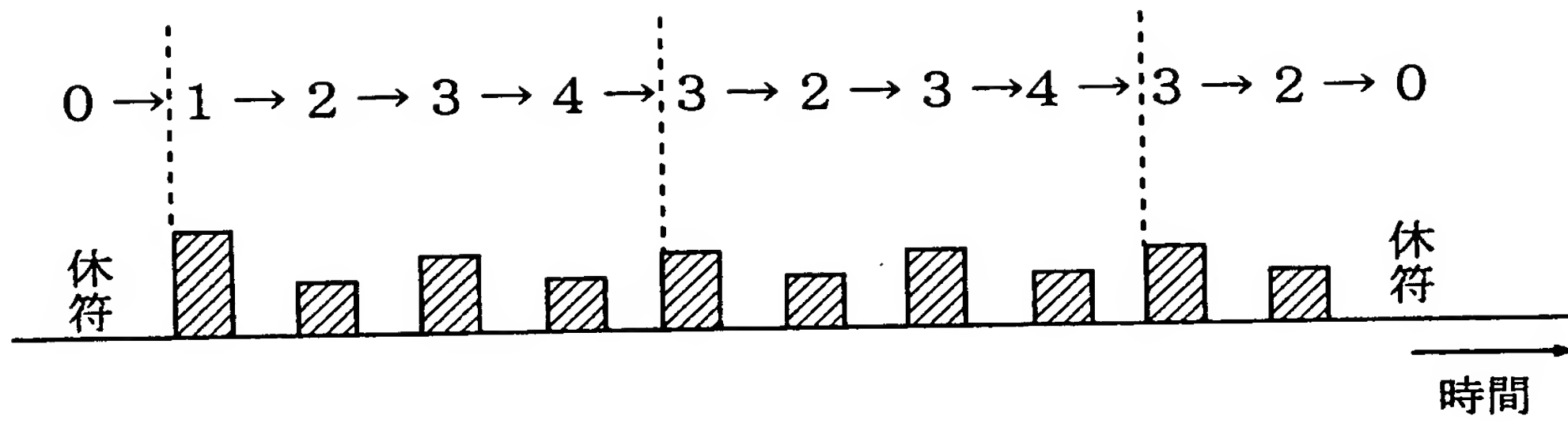
(c) 奏者3



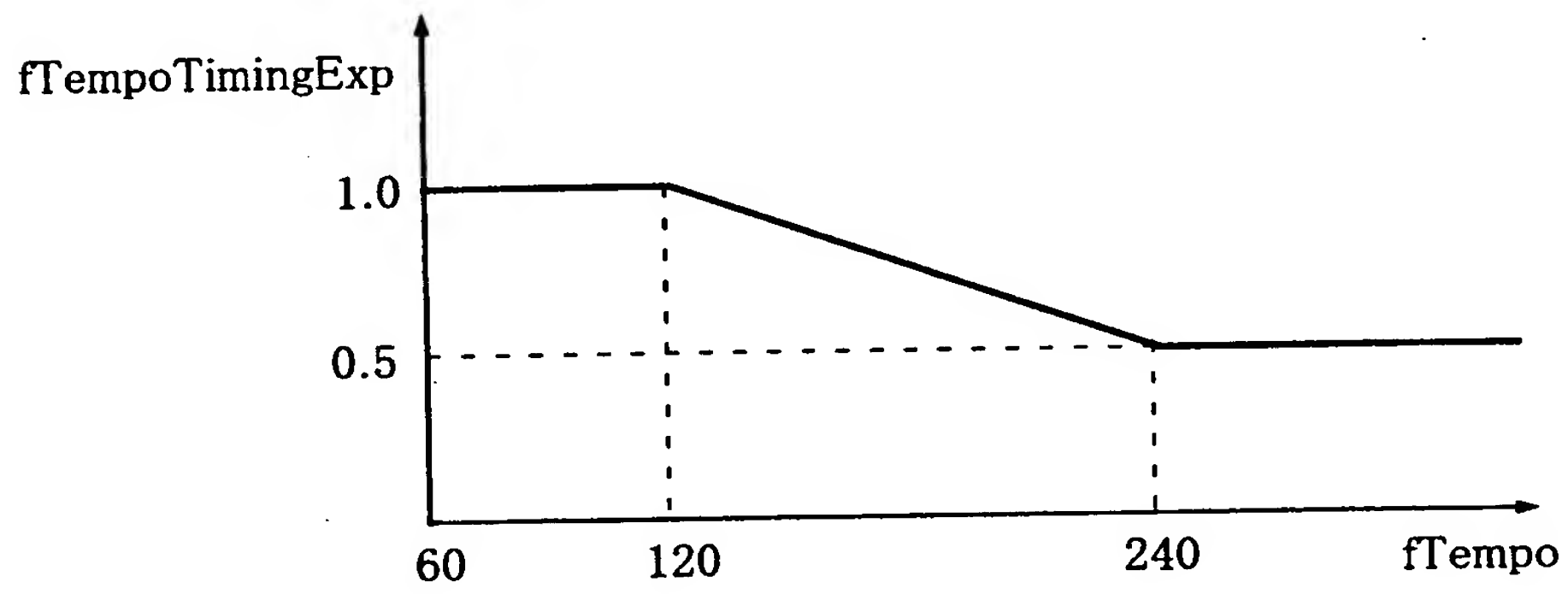
(d) 奏者4



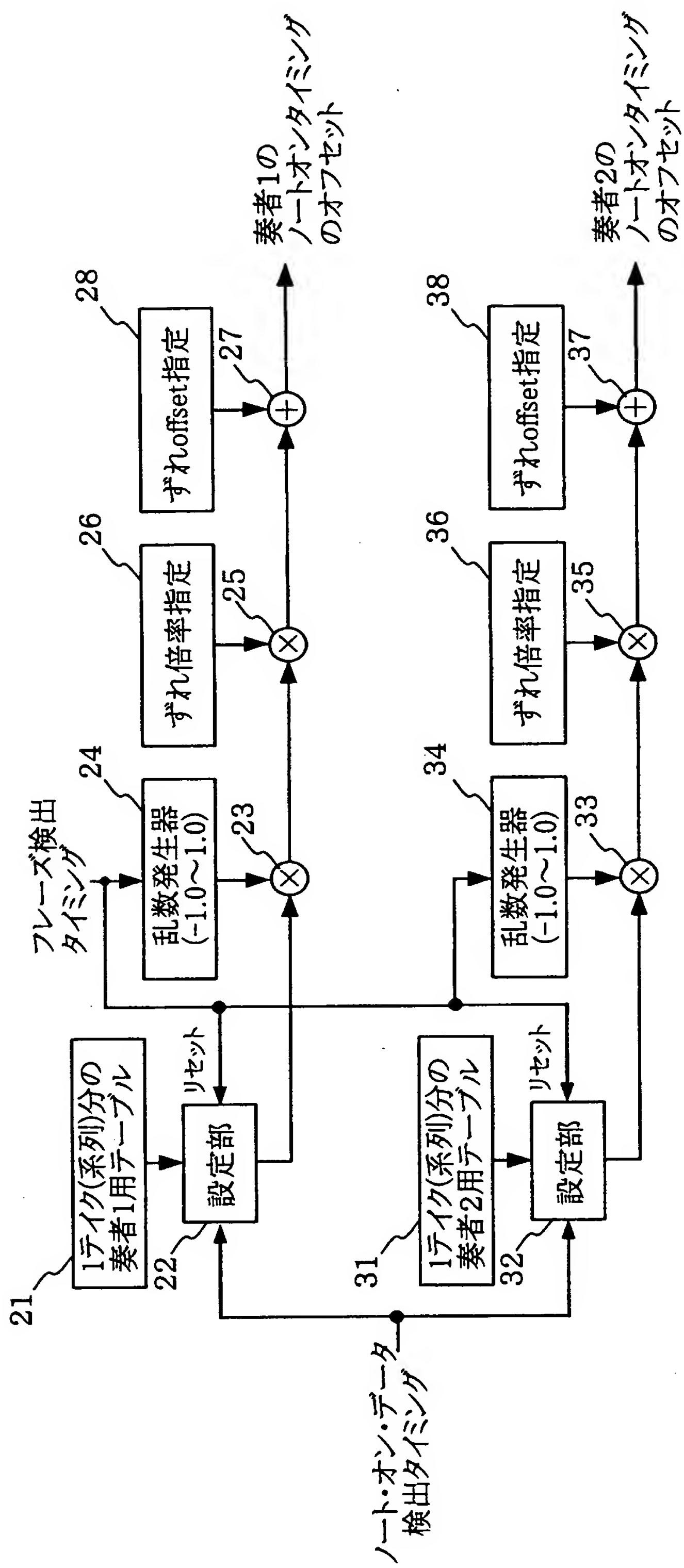
【図 6】



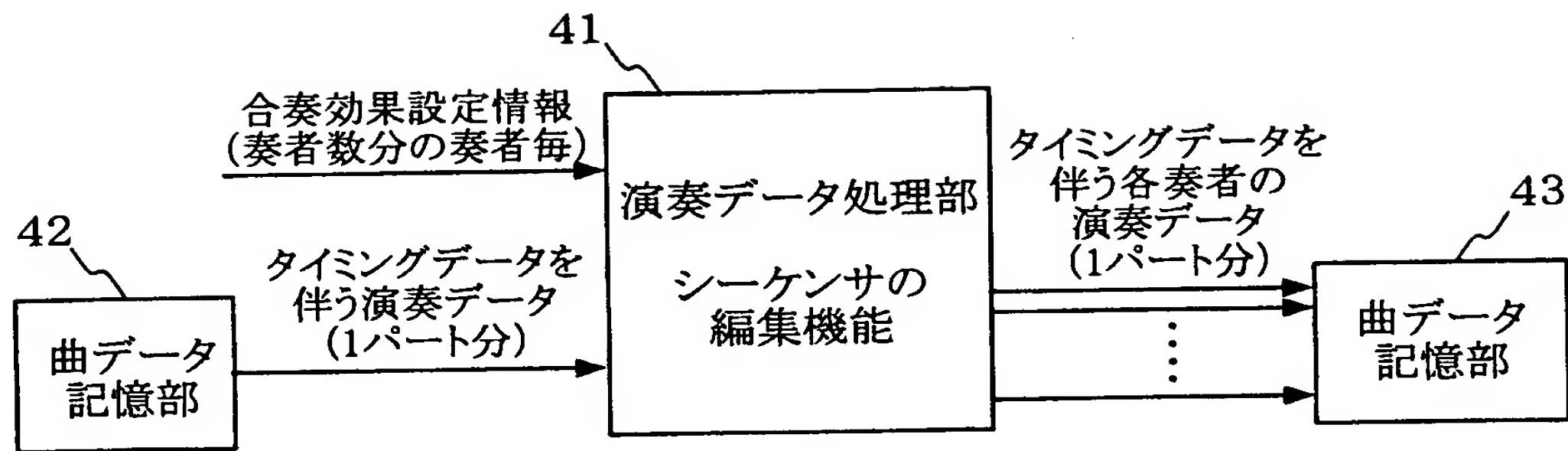
【図 7】



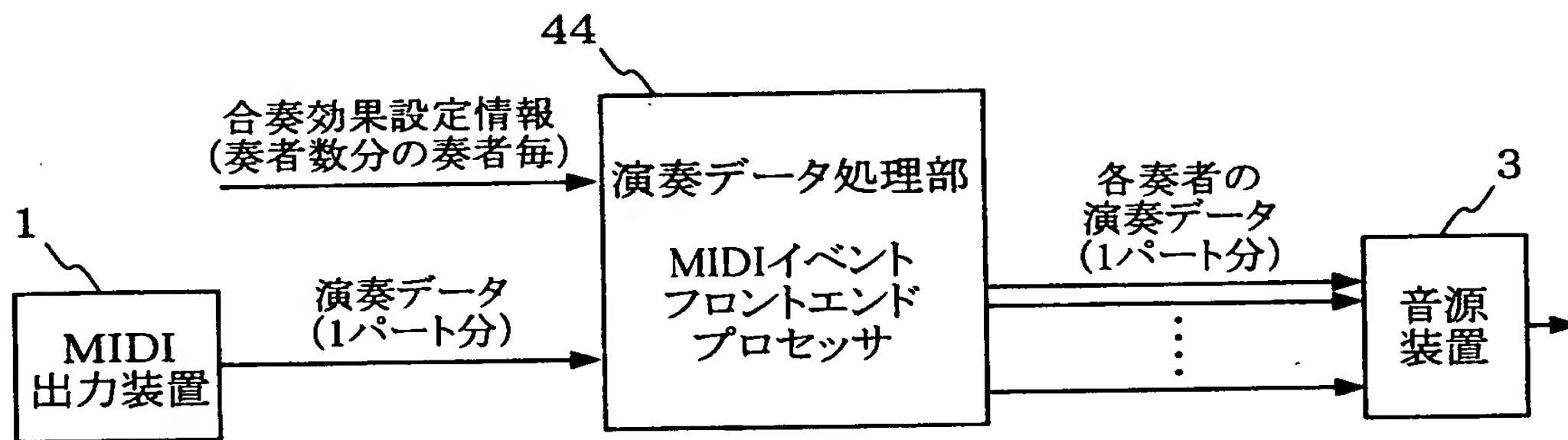
【図 8】



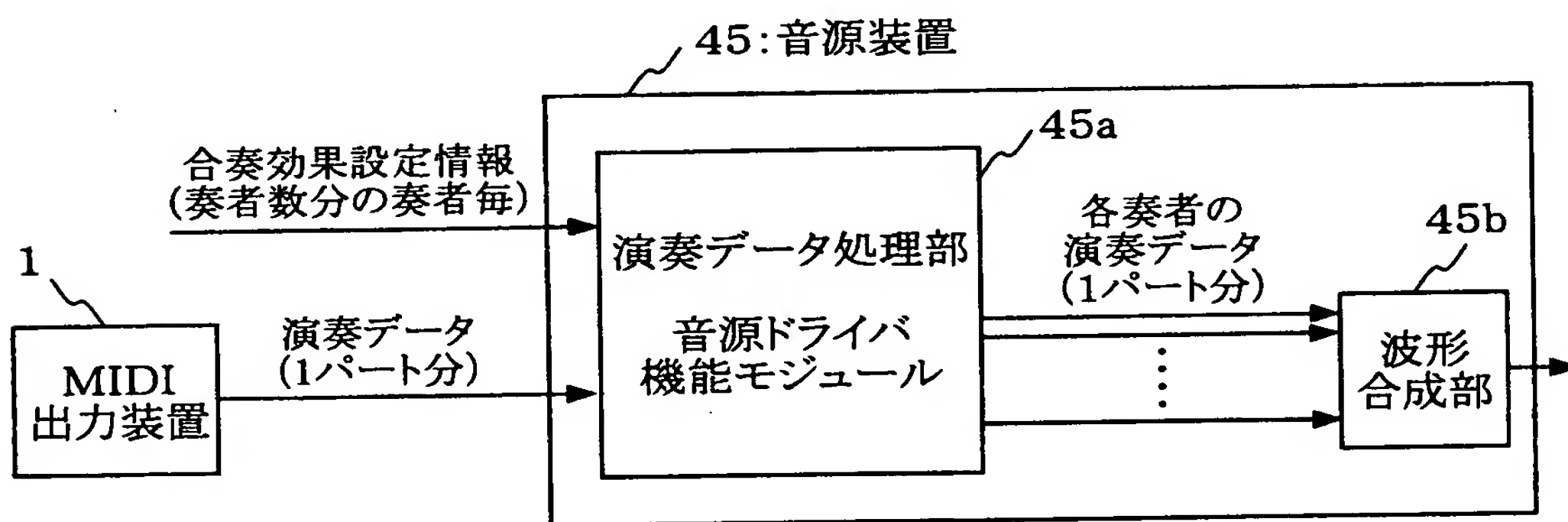
【図 9】



(a)

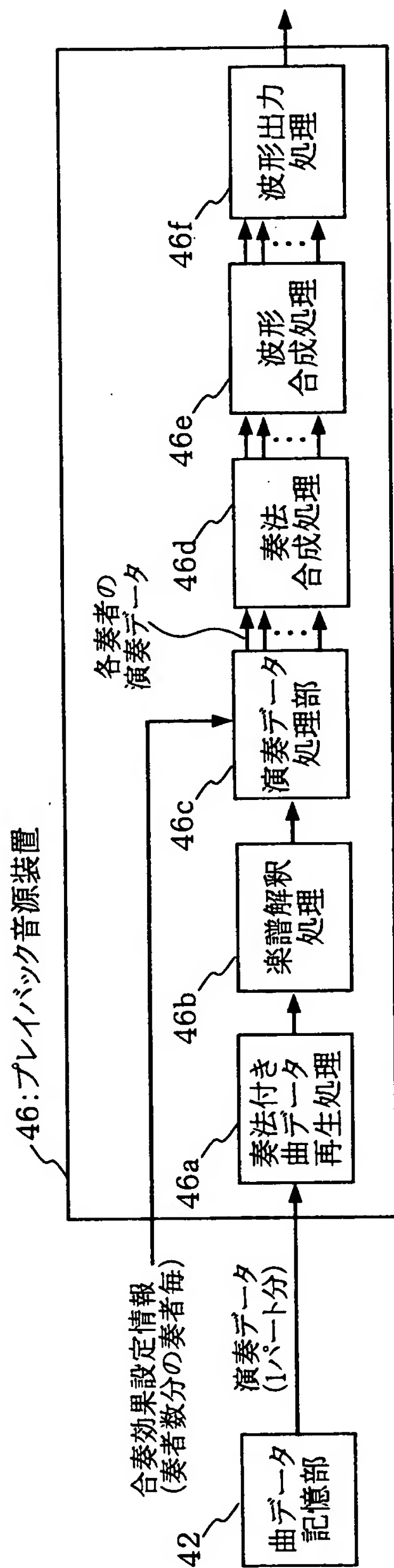


(b)

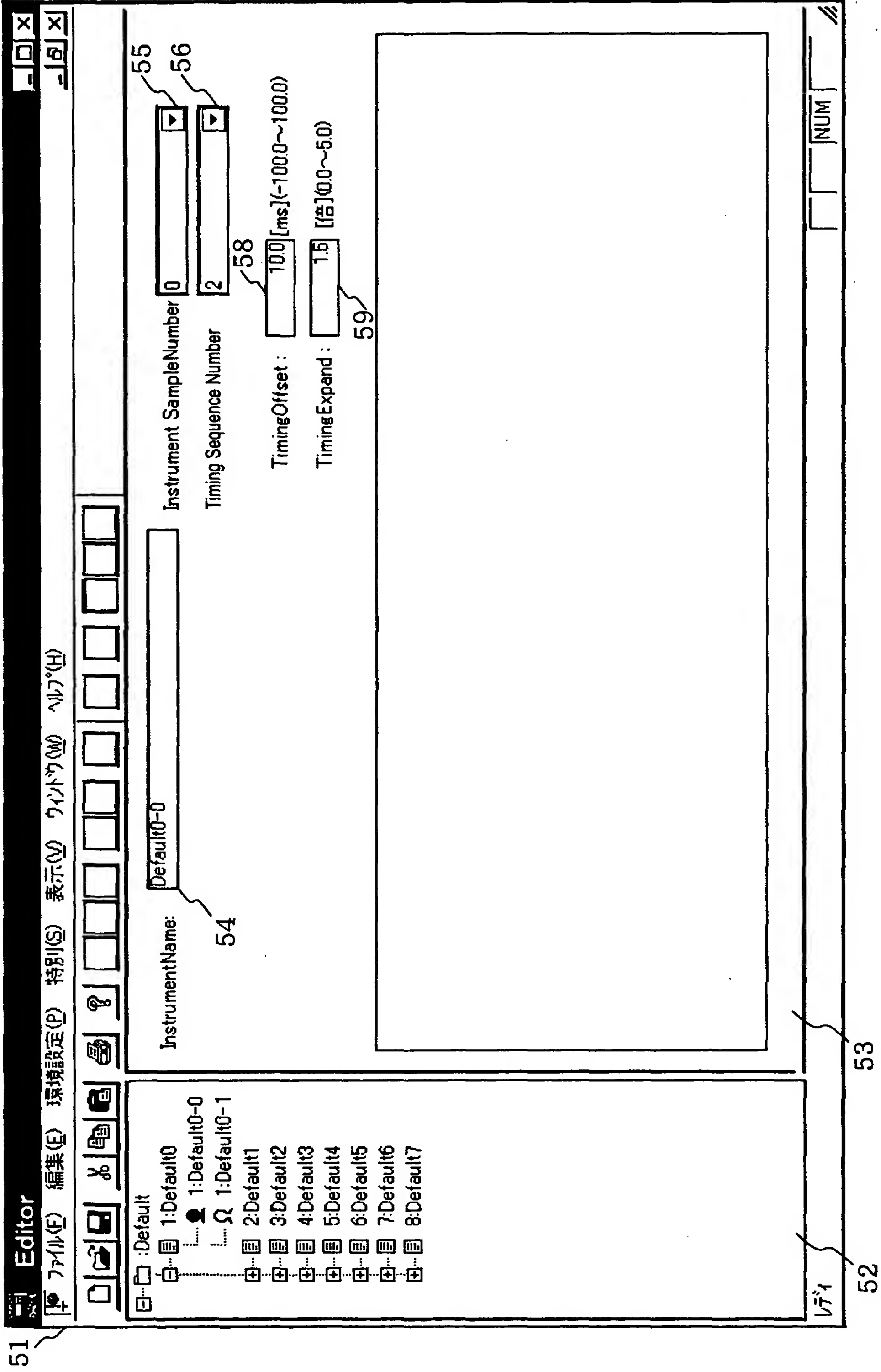


(c)

【図 1 0】

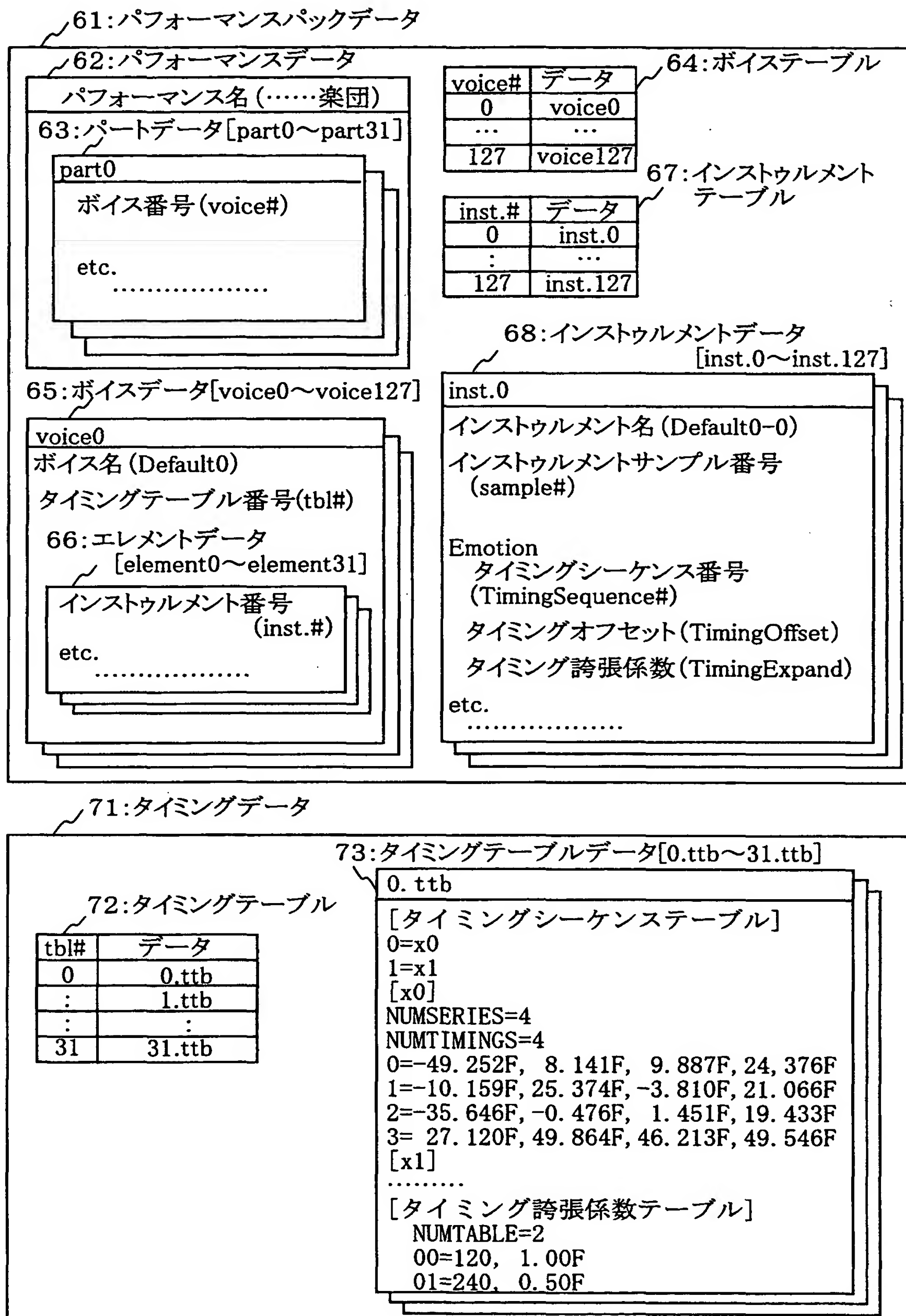


【図 1 1】

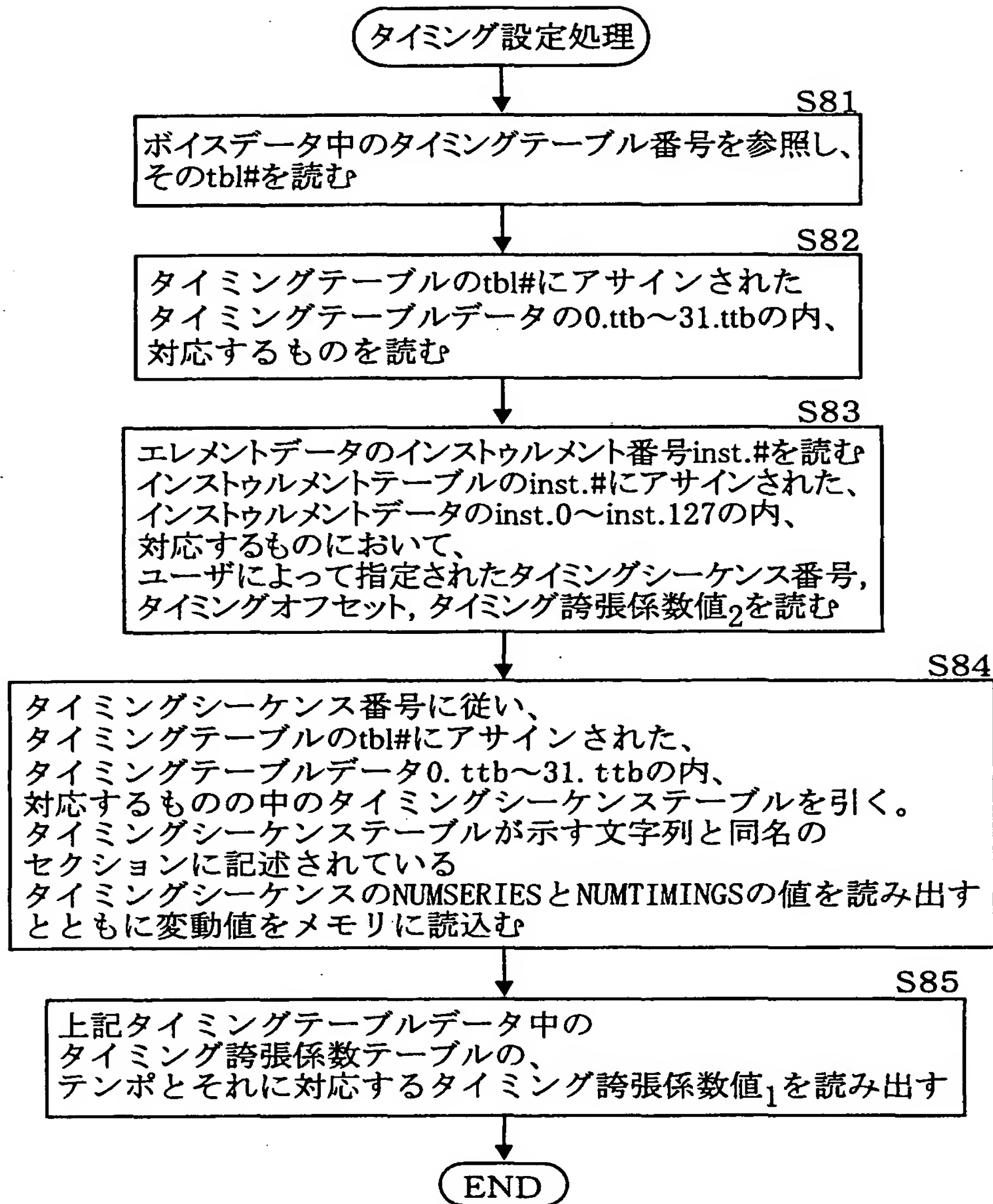




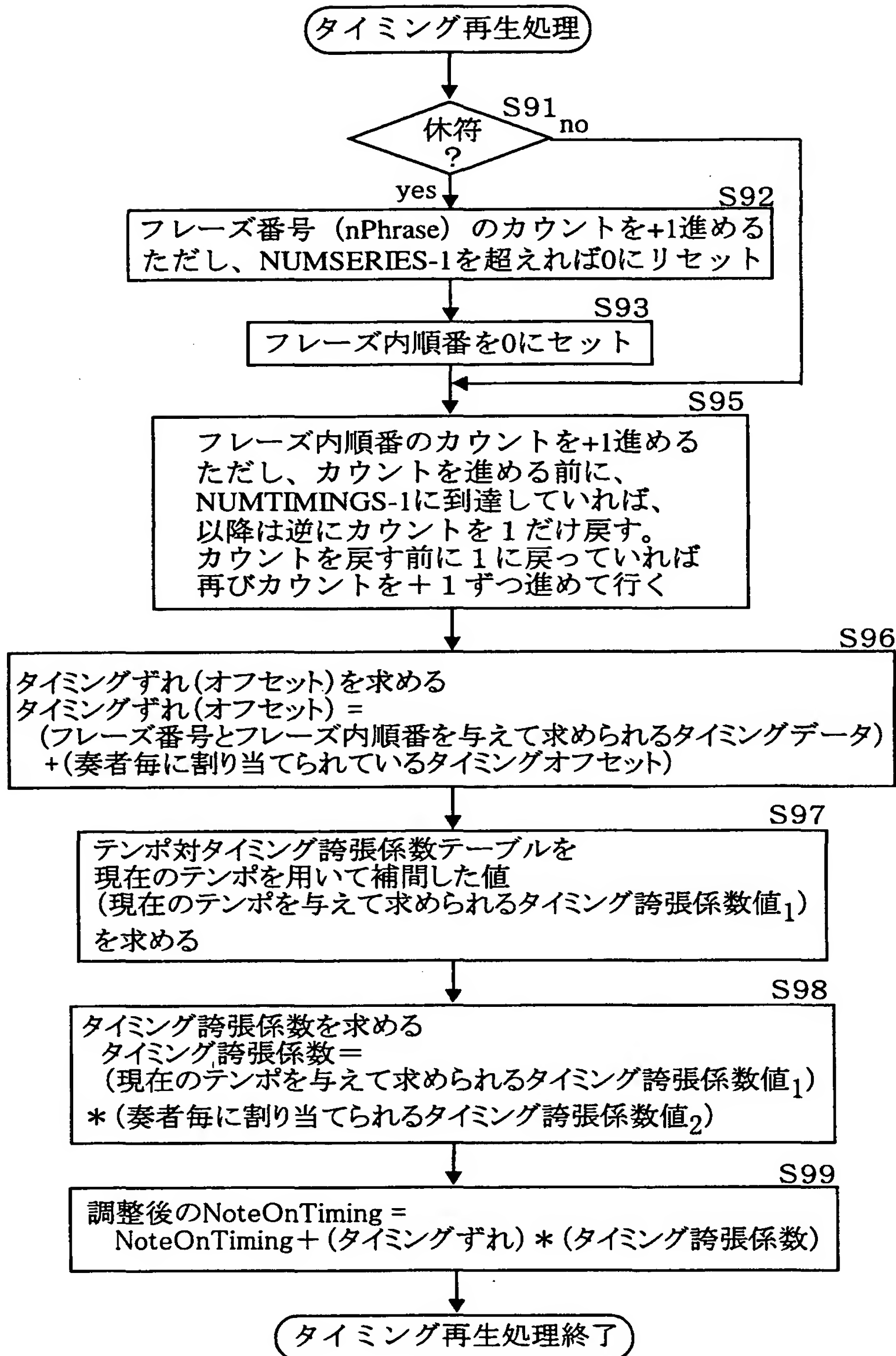
【図 1 2】



【図 1 3】



【図 1 4】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 合奏感のある楽音信号を合成できるように、入力された演奏データを処理する演奏データ処理方法を提供する。

【解決手段】 演奏データ処理部 2 は、MIDI出力装置 1 から演奏データを入力し、複数の奏者系統の演奏データを生成して音源装置 3 に出力する。音源装置 3 は、自然な合奏感のある楽音信号を合成する。音符制御用演奏データが検出されたときには、検出毎に制御値がばらついた複数の音符制御用演奏データであって、奏者系統毎にばらつきの態様が異なる音符制御用演奏データを生成する。ユーザは、変動値設定部 5 に対して合奏効果設定操作を行う。音符制御パラメータの変動値は、各奏者系統 1～N 毎に備えられており、それぞれの系統は、複数個の変動値からなる変動値列を有し、順次選択されて利用される。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [ 0 0 0 0 0 4 0 7 5 ]

1. 変更年月日 1 9 9 0 年 8 月 2 2 日  
[変更理由] 新規登録  
住 所 静岡県浜松市中沢町 1 0 番 1 号  
氏 名 ヤマハ株式会社